SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

ANNO XI N. 4

L. 2.-

l'antenna

28 FEBBRAIO 1939 - XVII

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

PROVAVALVOLE –
– PROVACIRCUITI
S. O. 105

OSCILLATORE
MODULATO
S. O. 120 (brevettato)

"Vorax" S.A.
Milano

IMPIANTI RADIOFONICI DUCATI

radiostilo

RADIOSTILO
DUCATI
IL COLLETTORE D'ONDA
AD ALTISSIMA EFFICIENZA

DISCESE
SCHERMATE
DUCATI
PER LA RICEZIONE SENZA DISTURBI
SU TUTTE LE GAMME D'ONDA

OPUSCOLI E PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA
DUCATI CASELLA POSTALE 306
BOLOGNA

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO XI — NUMERO 4

28 FEBBRAIO 1939 - XVII

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20
Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36
Tel. 72908 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.
Direzione e Amministrazione: Via Senato, 24 - Milano

ANCORA DELL'APPARECCHIO POPOLARE

Anche noi riteniamo utilissime le discussioni intorno ai problemi tecnici, e volentieri ritorneremo sull'argomento dell'apparecchio popolare nel prossimo numero. Non possiamo occuparcene in questo, perchè la rivista che contiene una replica del suo direttore alla nota pubblicata su « l'antenna » del 15 dicembre 1938, ci è giunta mentre stavamo per andare in macchina. Vogliamo subito dichiarare, però, che ci rincresce assai di non essere stati ben capìti, sebbene la nostra intenzione fosse tutt'altro che oscura. Parlando d'impiegate che, pur avendo una modesta retribuzione, riescono a comprarsi la pelliccia, era ben lungi da noi ogni pensiero malevolo o addirittura ingiurioso verso un'intera classe di brave ragazze che si guadagnano il pane lavorando onestamente. Noi ci riferivamo a tante signorine di nostra conoscenza, le quali sopportano sacrifici e non di rado privazioni per poter soddisfare il capriccio della moda. E il paragone ci serviva ad affermare che oggi il prezzo (con un certo criterio di relatività, s'intende) non costituisce un impedimento decisivo agli acquisti da parte di alcune classi popolari; e che la gente esige soprattutto la qualità, anche se questa dovrà necessariamente costare di più. E perciò, ad un apparecchio di costo infimo, ma di dubbio funzionamento e di scarsa potenza, noi ritenevamo e riteniamo che la grande maggioranza del pubblico preferirà sempre un ricevitore il quale, sia pure con una maggiore spesa di qualche centinaio di lire, offra più larghe possibilità di diletto.

Se la tendenza ormai diffusa in tutte le nazioni civili verso un tono superiore di vita, verso il godimento delle cose belle e dei beni, una volta riservati esclusivamente ad una ristretta cerchia di persone privilegiate, sia, in definitiva, un bene o un male, è cosa che vorrebbe un discorso assai lungo; e questa non sarebbe la sede più appropriata per un saggio di filosofia sociale. Nella nostra modesta qualità di tecnici che vivono, attraverso una rivista, la realtà obbiettiva del nostro mercato radio ed hanno una qualche nozione degli umori e i gusti del pubblico, abbiamo prospettato un nostro punto di vista sulla questione dell'apparecchio popolare. E che il paragone delle ragazze in pelliccia fosse del tutto innocente, è dimostrato da una semplice considerazione: se avessimo voluto alludere a quelle ragazze che si procurano la pelliccia « in qualche modo », il secondo termine del paragone stesso non poteva, a fil di logica, che suonare così: guardate soprattutto che l'apparecchio da scegliere sia eccellente e non datevi pensiero del prezzo, ché tanto ve lo potrete procurare « in qualche modo ».

E prima di finire, osserviamo al nostro contraddittore che gli articoli de « l'antenna », quando sono editoriali, non hanno firma, essendo coperti dalla responsabilità del direttore della rivista. E inoltre: non abbiamo scritto per suggerimento di chi abbia vecchi « chiodi » da smaltire; abbiamo delineata una soluzione del problema, la quale potrà dare (come sta dando) spunto di originali progettazioni ai tecnici e modo alle fabbriche di dimostrare come sappiano conciliare il basso prezzo con la migliore qualità, costruendo ricevitori di notevole potenza a buon mercato. Del resto, il trevalvole da noi proposto sta facendo strada: l'idea ha incontrato il favore di chi ha qualità di giudicare e decidere. Ma di questo riparleremo in un prossimo articolo, quando dovremo occuparci anche della « reazione fissa ».

« l'antenna »

Ad evitare disguidi e contrattempi, preghiamo vivamente tutti i nostri lettori di dirigere tutta la corrispondenza, le collaborazioni, vaglia ecc. al nuovo indirizzo:

VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 72908

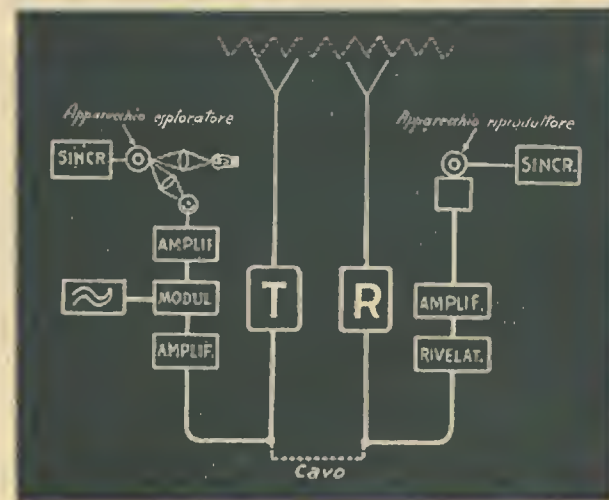
LA TRASMISSIONE ELETTRICA DELLE IMMAGINI

Un folto pubblico d'intendenti e di specialisti affollava, la sera del 10 corr., la grande sala della sezione milanese dell'Associazione Elettrotecnica Italiana; l'annunzio che l'ing. Kamenarovic avrebbe illustrato, con una conferenza, il funzionamento di un nuovo apparecchio costruito dalla Marelli, svolgendo il tema di grande attualità della trasmissione elettrica delle immagini, aveva richiamato l'attenzione di quanti seguono, per ragioni professionali o di semplice curiosità scientifica, questo genere di ricerche e di studi.

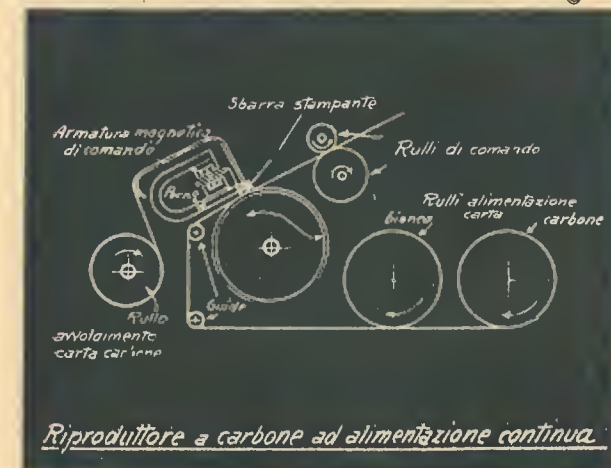
L'Ing. Kamenarovic, salutato da un caldo applauso di simpatia, incominciò il suo dire ricapitolando i precedenti storici della televisione e fissando i principi generali che stanno a base della trasmissione telegrafica delle immagini. « L'immagine da trasmettersi viene analizzata in modo che le aree elementari che la compongono passino ad una ad una sotto un organo esploratore che traduce l'intensità luminosa di ogni area elementare in un segnale elettrico ad essa proporzionale. I segnali così generati vengono trasmessi, ricevuti e ritradotti in valori luminosi, corrispondenti all'intensità luminosa delle aree elementari stesse. Per rendere possibile la ricomposizione automatica dell'immagine alla ricezione è inoltre necessario che l'organo esploratore e l'organo ricevente riproduttore percorrano il rispettivo quadro d'immagine simultaneamente e secondo una traccia determinata. In altre parole, è necessario che l'apparecchio esploratore e l'apparecchio riproduttore siano sincronizzati. Per trasmettere un'immagine telegraficamente, la tecnica si è trovata, dunque, di fronte ai due seguenti problemi fondamentali: l'uno, la trasformazione di un valore luminoso in un valore elettrico e viceversa; l'altro, la sincronizzazione a distanza di due movimenti».

L'oratore ricorda che non è affatto vero che la trasmissione delle immagini sia una conquista che risalga soltanto a qualche decina d'anni fa; il fisico inglese Alessandro Bain propose, fino dal 1842, un sistema di trasmissione elettrico d'immagini, nel quale sia l'apparecchio esploratore che quello riproduttore erano costituiti sostanzialmente da pendoli oscillanti in sincronismo. E' vero però che gli esperimenti del Bain non diedero risultati pratici. Questi furono invece ottenuti circa un decennio dopo dall'abate senese Giovanni Caselli, il quale, intorno al 1850, ideò e riuscì a costruire una completa apparecchiatura trasmittente e ricevente ed a farla funzionare regolarmente fra importanti centri francesi, come Parigi, Marsiglia e Le Havre.

Attentamente seguito dagli ascoltatori, per molti dei quali la scoperta del Caselli era una novità, l'Ing. Kamenarovic si addentra nella descrizione del sistema ideato dall'abate senese, che pur avendo risolto i problemi fondamentali della trasmissione delle immagini, lasciava però adito ad un perfezionamento sostanziale riguardo alla realizzazione televisiva dei mezzi toni, o mezze tinte, che il sistema stesso, ottimo nel trasmettere agevolmente il bianco e il nero, non era in grado, come in genere i sistemi ad esplorazione elettromeccanica, di rendere. Ciò è stato possibile soltanto verso la fine del secolo scorso con l'invenzione della fotocella, che, come è noto, ha consentito la traduzione in valori elettrici di tutti i valori luminosi intermedi fra il bianco e il nero.

La fotocella ha indirizzato il lavoro degli specialisti verso l'impostazione di nuovi problemi miranti a conferire alla televisione tutti quei complessi requisiti che il progresso degli studi in questo campo di ricerche consente di attuare. E cioè: superiore qualità di riproduzione; maggiore distanza di trasmissione; maggiore velocità di trasmissione; trasmissione senza fili, quanto più possibile priva di disturbi.

L'oratore passa ad illustrare brevemente i vari sistemi di trasmissione: quello di trasmissione interurbana ed internazionale su cavo; quello di trasmissione transoceanica ed intercontinentale via radio; i sistemi di trasmissione a disitanza relativamente brevi su onde ultracorte dell'ordine di 3 metri; il sistema telescrivente a nastro per trasmissione d'immagini; i sistemi di radiodiffusione circolare di stampati. Questi ultimi sistemi possono avere varie applicazioni, fra le quali le più importanti sono la stampa del giornale in casa del radioascoltatore, e la trasmissione di carte meteorologiche alle navi ed agli aeroplani.

A questo punto, l'ing. Kamenarovic presenta una dimostrazione pratica di una modernissima apparecchiatura trasmittente e ricevente per la trasmissione delle immagini, messa cortesemente a disposizione della Fabbrica Italiana Magneti Marelli, e che appartiene alla classe dei sistemi per radiodiffusione circolare. Ma prima di parlare in modo particolare di tale apparecchio, egli si diffonde in un interessantissimo sguardo d'assieme sullo stato attuale della tecnica della trasmissione di immagini in generale. La dotta e precisa illustrazione non può essere qui riassunta, sia per sistemi elettrolitici, dei riproduttor a carta carbone chè il nostro è un semplice resoconto cronistico della conferenza, sia perchè ci manca lo spazio per farlo.

Lo schema di massima di un moderno sistema di trasmissione d'immagini (Fig. 1) proiettato sullo schermo serve al conferenziere per addentrarsi nell'esame minuto dimostrativo del funzionamento del sistema stesso. Altri schemi si susseguono, a mano a mano che l'oratore svolge la sua esposizione, sempre seguito col più vivo interesse dall'uditorio. Egli parla delle apparecchiature trasmittenti e riceventi, dei riproduttori fotografici, dei riproduttori a spruzzo d'inchiostro vaporizzato, dei (Fig. 2) dei sistemi di sincronizzazione, infine dall'apparecchiatura, costruita a scopi di radiodiffusione circolare, la cui sperimentazione era molto attesa dagli intervenuti.

Riproduttore a carbone ad alimentazione continua

A proposito di questa apparecchiatura che rientra nel tipo dei riproduttori a carta carbone, l'oratore dice: « Come è noto, in America funziona già da tempo un servizio di radio diffusione per cui l'abbonato riceve il facsimile (ed infatti l'apparecchio si chiama « fac-simile ») di stampe varie, e soprattutto di fogli d'informazioni, recanti le ultime notizie di cronaca.

In Italia — e si prevede fra non molto — ciò verrà realizzato per opera della Fabbrica Italiana Magneti Marelli, che già si predispone alla produzione in serie dei suoi apparecchi il cui perfetto funzionamento ci è stato concesso di ammirare.

« Con sistemi di questo genere, le esigenze particolari dell'apparecchiatura ricevente, sono: economia, facilità di manovra, buona qualità di riproduzione, velocità di trasmissione notevole. Il riproduttore a carta carbone si è dimostrato il più adatto a questo scopo.

« Il complesso ricevente è stato limitato al riproduttore in se stesso e ad un comune ricevitore a onde medie, mentre l'amplificatore per la compensazione della caratteristica non lineare della carta carbone è portato sul trasmettitore. Il sincronismo col trasmettitore è ottenuto per azionamento di motori sincroni dalla stessa rete di energia. La messa in fase è automatica. I dati caratteristici del riproduttore sono i seguenti: 75 linee al minuto; circa 50 linee per centimetro; lunghezza della linea: 22 cm. circa; larghezza effettiva della copia: 19 cm. Il che corrisponde ad una velocità di circa 29 cmq. di copia effettiva al minuto. La riserva di carta bianca è di 100 metri circa. Quella di carta carbone (la quale avanza più lentamente della carta bianca) è di 30 metri circa; vale a dire: riserva sufficiente per circa 110 ore di trasmissione.

« Come si vede, dunque, il cambio dei rotoli di carta da parte dell'utente non è molto frequente. E' da notare, infine, che l'apparecchio può essere inserito automaticamente ad un'ora determinata da un orologio apposito.

« Il trasmettitore è del tipo a modulazione d'ampiezza, dato che le distanze di trasmissione previste non sono grandi e non si temono quindi forti effetti di evanescenza.

« L'apparecchiatura comprende un esploratore fotografico a fotocella, seguito da uno stadio preamplificatore a frequenza d'immagine, da un amplificatore a frequenza acustica e da un amplificatore compensatore. L'uscita dell'apparecchio esploratore completo è una portante di 3000 c/s, modulata dalla tensione a frequenza d'immagine, debitamente compensata per la riproduzione con carta carbone. I picchi di tensione massimi della portata sono di 1,5 Vol attraverso 500 Ohm.

« Questa frequenza acustica viene normalmente comunicata al trasmettitore radio per la diffusione circolare. Nell'istallazione presente essa viene trasmessa mediante una linea, direttamente al secondo rivelatore del ricevitore.

« Particolarità notevole del complesso esploratore è una rigorosa stabilizzazione di tensione per evitare qualsiasi oscillazione sia della luminosità della lampada eccitatrice, sia dell'amplificazione dei segnali; oscillazioni che si tradurrebbero in irregolarità di riproduzione. A questo scopo, si è provveduto ad un autotrasformatore di alimentazione a presa variabile, comandato automaticamente da un motorino, in modo da mantenere la tensione costante entro stretti limiti. Oltre a ciò, la tensione viene applicata ai vari apparati attraverso tubi stabilizzatori ».

Riuscitissimi esperimenti pratici hanno integrato la brillante illustrazione dell'Ing. Kamenarovic, il quale ,alla fine del suo dire, è stato vivamente applaudito e complimentato dai presenti.

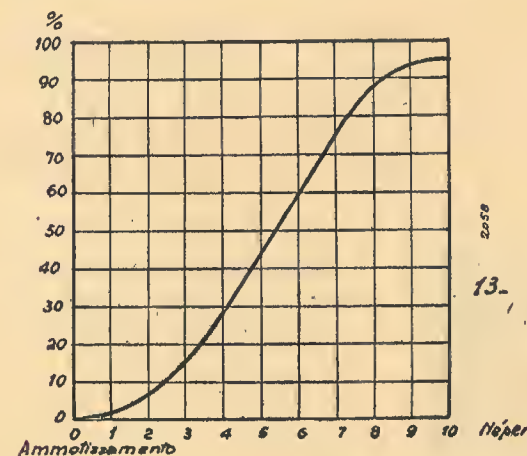
(M.)

Abbiamo notizia che per offrire un saggio delle possibilità dell'apparecchio sopra citato, sono stati effettuati, la scorsa settimana, degli interessantissimi esperimenti presso il Ministero della coltura popolare a Roma, alla presenza del Ministro Alfieri, dell'Accademico Pession, di numerosi tecnici ed altre autorità e col concorso dell'Eiar per la trasmissione su onda media, dalla stazione radio di Santa Palomba. Tali esperimenti, ripetuti presso l'Ente autonomo dell'Esposizione del '42 per l'iniziativa del Senatore Cini e presso il Ministero delle Comunicazioni, sono perfettamente riusciti ed hanno provocato il più vivo compiacimento e l'elogio dei presenti.

LA LOTTA CONTRO I DISTURBI RADIOELETTRICI

continuazione, vedi numero precedente

La curva dell'ammortizzamento delle tensioni perturbatrici rappresentata in fig. 13 è pure stata tracciata a cura della VDE. Essa indica il valore delle tensioni perturbatrici simmetriche e asimmetriche risultanti da misure eseguite a 190, 680, 1100 KHz.

Questa curva mostra che nel 95% dei casi, lo di almeno 1,7 néper e nel 5% dei casi è di almeammortizzamento delle tensioni perturbatrici è no 2,5 néper. Questi due valori corrispondono rispettivamente ad un ammortizzamento di 6,4 e 12 volte maggiore.

Si può, in caso di disturbi, migliorare le condizioni di ricezione aumentando la tensione utile al ricevitore, vale a dire migliorando l'antenna. La qualità di un'antenna è determinata da ciò che si chiama l'altezza effettiva d'antenna, che è data dal quoziente della tensione utile dell'antenna divisa per l'intensità di campo nella ricezione. Le misure effettuate dalla VDE su 841 Kc. hanno dimostrato che il 75% circa delle antenne interne e l'85% circa delle antenne esterne accusano una altezza effettiva minima di 0,5m. sotto una intensità di campo di I mV/m necessaria per una ricezione relativamente buona; con 191 Kc. questi valori sono un po' meno favorevoli. Se l'antenna è stata scelta giudiziosamente e se la tensione perturbatrice è sufficientemente ridotta all'origine, si può, in quasi tutti i casi, con mezzi semplici, ottenere una soddisfacente attenuazione dei disturbi parassiti. Negli altri casi si può arrivare a risultati migliori ricorrendo a dei condensatori di capacità maggiore, a delle bobine di arresto, o alla combinazione di questi due sistemi, secondo le indicazioni date per i differenti casi di disturbo.

Se, avendo dato all'antenna l'altezza effettiva di 1m. e un ammortizzamento delle tensioni perturbatrici di 3,5 néper, sufficienti nell'80% dei casi, si vuol calcolare quale può essere la tensione perturbatrice tollerabile all'origine in modo che la ricezione radiofonica sia protetta quando si ha una intensità di campo di I mV/m, si applica la formula seguente:

Tensione utile al ricevitore = altezza effettiva d'antenna × intensità di campo = Im × I mV/m = I mV.

La tensione perturbatrice al ricevitore non deve essere superiore a circa I: 50 della tensione utile se non si vuole che la ricezione sia disturbata; si ha dunque:

$$\frac{\text{I mV.}}{50} = 0{,}02 \text{ mV.} = 20\ \mu\text{V.}$$

La tensione perturbatrice all'origine, con un ammortizzamento delle tensioni perturbatrici di 3,5 néper (sia un ammortizzamento di 33), deve essere di:

$$33 \times 20\ \mu\text{V.} = 660\ \mu\text{V.}$$

Questo risultato che è indicato nella fig. 11, può essere ottenuto nella maggioranza dei casi con i mezzi i più semplici.

Resta comunque inteso che l'applicazione dei valori e delle curve da noi riportate è condizionata, poichè esse dipendono notevolmente dalle condizioni locali.

« **La Cassa di Risparmio delle Provincie Lombarde** ha premiato con libretti di risparmio i 51 migliori diplomati dell'**Istituto Radiotecnico.**

I nuovi corsi serali si inizieranno la sera di giovedì 2 marzo; essi tendono alla creazione di montatori radiotecnici, di aiuto ingegneri radiotecnici, nonchè di elettrotecnici, di elettromeccanici, di telefonisti e di operatori radiotelegrafisti ».

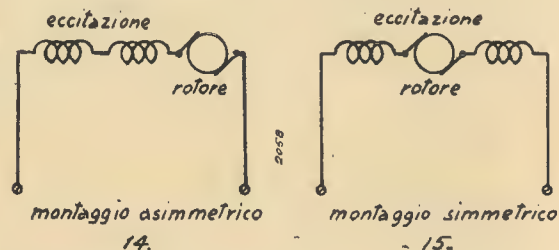
C) - Misure antiparassitarie e montaggio

5) Misure antiparassitarie d'ordine generale

Prima di procedere ad un qualunque impianto antiparassitario, è necessario prendere le seguenti misure per impedire la formazione di scintille:

a) Interruttori: ripulire i contatti o, se necessario, sostituirli. I contatti devono essere istantanei e non striscianti o lenti.

b) Macchine: controllare la posizione e la pressione delle spazzole e la centratura del collettore. Riparare gli eventuali guasti o difetti.

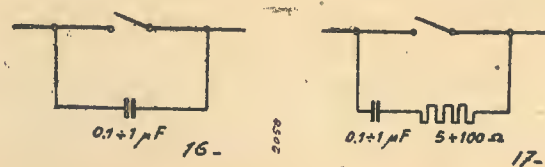
montaggio asimmetrico 14. — montaggio simmetrico 15.

La centratura del collettore non deve essere affidata che ad uno specialista oppure al costruttore della macchina in oggetto. Se si deve inoltre verificare l'isolamento delle parti conduttrici contro la carcassa e, eventualmente, fresare o asportare superficialmente l'isolante (micanite) fra le lamelle del collettore.

Nei motori bipolari in serie che hanno gli avvolgimenti dell'induttore separati, si deve ripartire simmetricamente questi due avvolgimenti ai due lati del collettore, se ciò non è già stato fatto dal fabbricante. Questa avvertenza costituisce già una certa protezione. (vedi fig. 14 e 15).

6) Misure antiperturbatrici applicabili agli interruttori

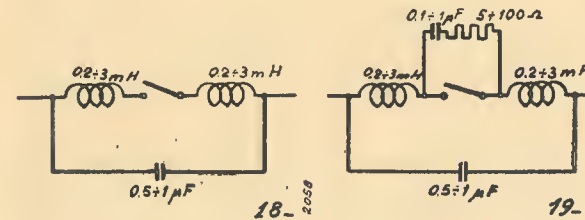
Quando non sono azionati di frequente, gli interruttori non sono, in generale, delle sorgenti importanti di disturbo. Se ci si accontenta di aggiungere all'installazione un condensatore (fig. 16), si provoca, nella maggioranza dei casi una più forte usura dei contatti, per il fatto che la scarica del condensatore provoca delle scintille.

Si può rimediare a tale inconveniente intercalando una resistenza in serie con il condensatore

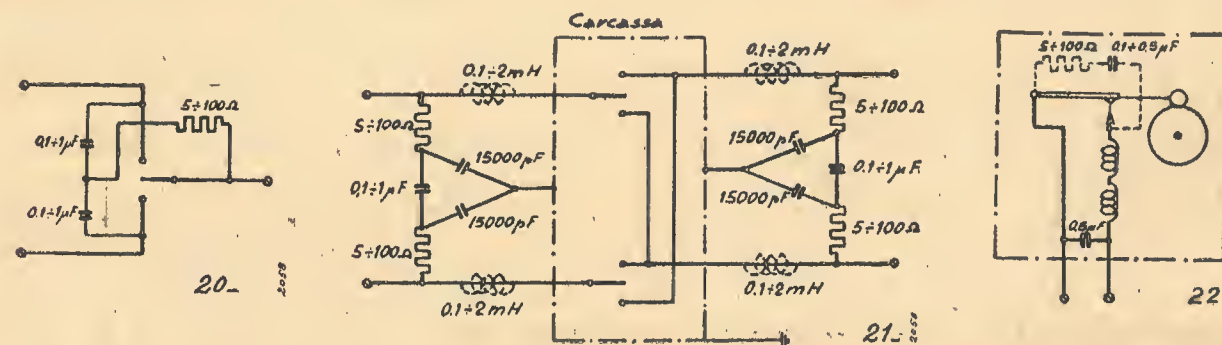
16. — 17.

(fig. 17). Il valore di detta resistenza si determina empiricamente; esso varia tra 5 e 100 ohm.

Non si deve sciegliere una resistenza troppo forte, poichè se essa ha per effetto di ridurre fortemente le perturbazioni di chiusura, impedisce per contro l'ammortizzamento delle perturbazioni di apertura.

Se l'effetto antiparassitario deve essere spinto più a fondo, si utilizzeranno delle bobine di arresto. Il metodo Larsen, rappresentato in fig. 18, ha dato buoni risultati.

18. — 19.

In casi particolarmente complicati si può ricorrere allo schema della fig. 19

Per gli interruttori a contatti doppi e per i commutatori, si procederà secondo la fig. 20 e 21. Se è indispensabile l'impiego delle bobine d'arresto segnate in punteggiata, si devono tralasciare le resistenze.

20. — 21. — 22.

7) Misure antiparassitarie applicabili ai regolatori di temperatura

Secondo l'articolo 7° dell'ordinamento federale delle poste e delle ferrovie sulla protezione delle installazioni ricevitrici contro le perturbazioni radioelettriche causate da installazioni a forte e debole intensità di corrente », un disturbo non è da ritenersi intollerabile quando è costituito da segnali della durata inferiore ad 1 secondo e spaziati di almeno più di 5 minuti.

I regolatori di temperatura dei termofori, dei ferri da stiro, degli scalda acqua, ecc. non provocano generalmente dei disturbi se non quando sono equipaggiati con interruttori a chiusura e apertura « strisciante ». Le aperture dei contatti di questo genere provocano sempre degli archi elettrici che generano dei rumori disturbatori di lunga durata. In seguito all'intensa produzione di scintille, questi regolatori sono sottoposti ad una usura intensa, ed è consigliabile, non fosse che per ragioni di economia, di sostituire gli interruttori a contatti striscianti con degli interruttori ad apertura e chiusura a scatto. Generalmente, questa precauzione è sufficiente. Tuttavia, se in qualche caso speciale le misure antiparrassitarie devono essere spinte più a fondo, si procederà secondo le indicazioni esposte al par. 6. Tuttavia, non si devono installare i condensatori all'interno dei termofori per il fatto che il grado di sicurezza è troppo ridotto per le forti temperature che possono prodursi e anche per il fatto che questi termofori presenterebbero sempre una superficie dura e molto incomoda. Daltronde, le prove eseguite a cura dell'ASE. stanno a provare che l'effetto antiparassitario di un condensatore applicato ad un regolatore di temperatura è maggiore quando questo condensatore è inserito nella linea di collegamento che non quando è fissato direttamente all'interruttore. Deve dunque essere fissato alla spina o inserito nel cordone.

8° Misure antiparassitarie applicabili alle suonerie

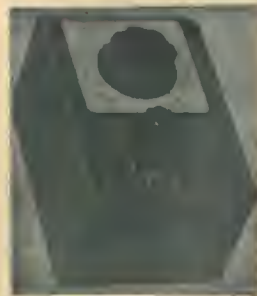
(vedi fig. 22).

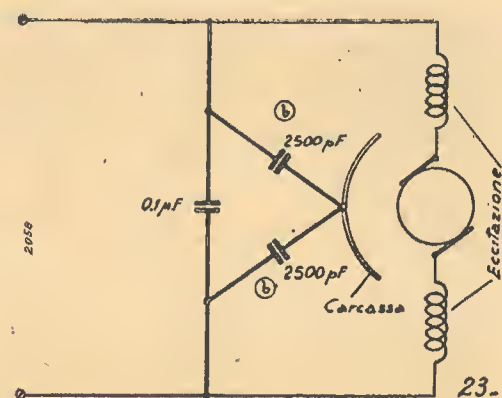
Le prove dell'ASE. hanno dimostrato che anche quando non esistono parti metalliche isolate dal circuito, si generano egualmente delle tensioni perturbatrici asimmetriche. Questo avviene per il fatto che l'induttanza delle bobine provoca delle punte di tensione fortissime, che vengono irradiate dal tratto di linea che unisce l'elettrocalamita all'interruttore. Per ammortizzare il più possibile le perturbazioni asimmetriche si deve ridurre al minimo la lunghezza di questo tratto di linea. Non la si deve raccordare all'armatura ma solo alla vite di contatto. Generalmente si riesce a sopprimere totalmente le perturbazioni asimmetrice mediante l'impiego di uno schermo (scatola di ferro). Le prove eseguite dall'ASE hanno inoltre dimostrato che, in questo caso, un condensatore inserito nella linea è 10 volte più efficace di un condensatore fissato ai contatti. Se, in casi particolari, questa disposizione non dà ancora un risultato soddisfacente, è opportuno aggiungere, direttamente ai contatti, un condensatore con una resistenza d'attenuazione.

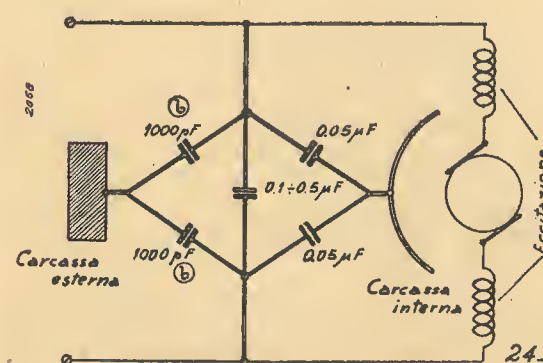
9° Montaggio antiparassitario di apparecchi senza presa di terra e di apparecchi mobili con presa di terra

In generale, la simmetria degli avvolgimenti raccomandata al paragrafo 5b non ha un effetto antiparassitario sufficiente, ciò che obbliga a ricorrere ancora ai condensatori ed eventualmente alle bobine d'arresto.

Una volta la regola era che i dispositivi di pro-

tezione dovevano essere fissati il più vicino possibile alla sorgente dei disturbi, vale a dire direttamente alle spazzole. Delle prove hanno però dimostrato che, per ottenere un effetto migliore, si deve fissare il condensatore ai morsetti d'ingresso degli apparecchi. Nel secondo caso l'effetto antiparassitario resta pressochè costante per tutta la banda riservata alle radiodiffusioni, mentre che nel primo caso dipende in buona parte dalla frequenza. Per le frequenze più elevate della banda riservata alle radiodiffusioni, l'effetto antiparassitario può essere egualmente buono od anche migliore quando il condensatore non è raccordato ai morsetti d'ingresso; per contro diminuisce in misura talmente notevole per le basse frequenze che, verso i 100 Kc., non c'è alcuna differenza sia che il condensatore venga inserito o meno.

a) - Montaggio antiparassitario delle macchine a semplice isolamento

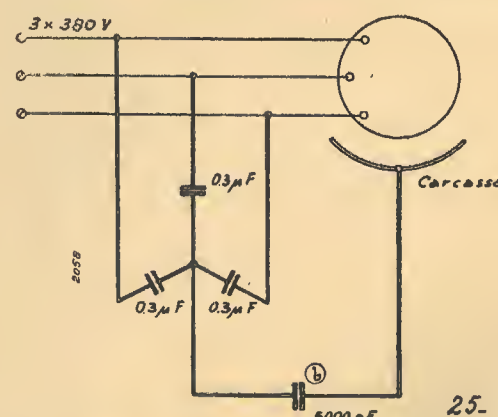
(vedi fig. 23).

b) - Montaggio antiparassitario delle macchine con isolamento supplementare fra la carcassa del motore e la carcassa esterna

(vedi fig. 24).

Per certi apparecchi è prescritto un doppio isolamento, nel senso che le parti metalliche del motore devono essere isolate dalla carcassa esterna. Questi apparecchi possiedono inoltre delle parti conduttrici di corrente e due masse metalliche suscettibili d'essere influenzate da delle tensioni perturbatrici.

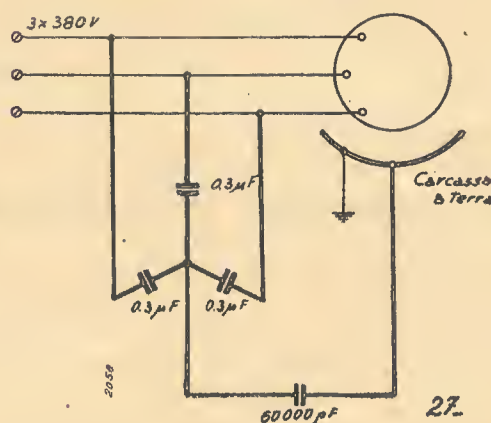
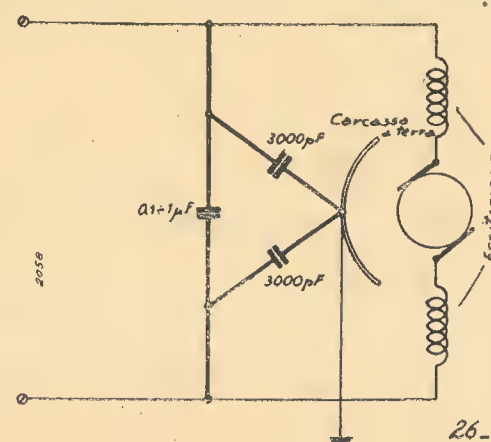
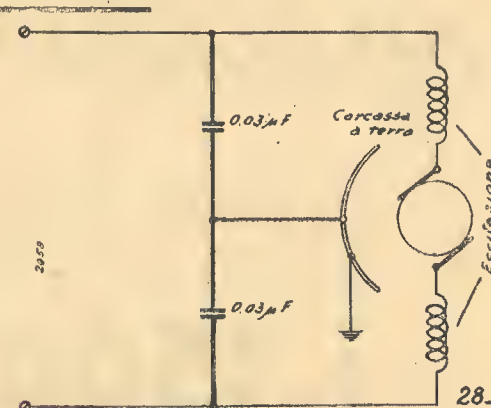
Le tensioni perturbatrici contro la carcassa esterna sono generalmente prodotte dal fatto che la carcassa del motore non ricopre totalmente le parti conduttrici di corrente. Le più forti tensioni perturbatrici si producono naturalmente contro il ferro del motore. Siccome è isolato dalla carcassa esterna ed è impossibile toccarlo, si possono impiegare come antidisturbo dei grossi condensatori di qualsiasi capacità. Ma per ottenere un deparassitaggio efficace, si deve inoltre installare un condensatore di protezione contro i contatti fortuiti con la carcassa esterna. Il montaggio antiparassitario rappresentato in fig. 24 è stato provato più volte e deve essere preferito a tutti gli altri per le ragioni di sicurezza esposte al paragrafo 4.

Non si possono utilizzare delle capacità di 2×0,05 μF. che quando è impossibile entrare in contatto fortuito con una qualsiasi parte metallica. Si deve porre attenzione che non ci siano pezzi sporgenti, come viti di fissaggio, ingrassatori, ecc. Quando ci si trova in queste condizioni, la capacità totale contro la carcassa interna deve essere ridotta a 5000 pF. e la capacità contro la carcassa esterna deve essere portata a 5000 pF. per ottenere un miglior deparassitaggio generale.

c) Montaggio antiparassitario delle macchine trifasi

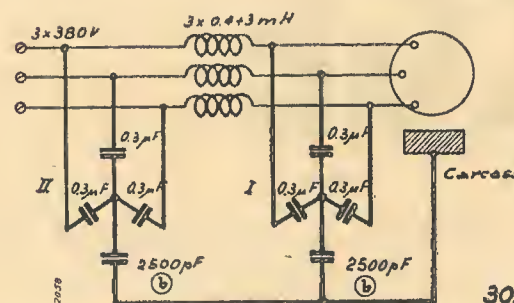
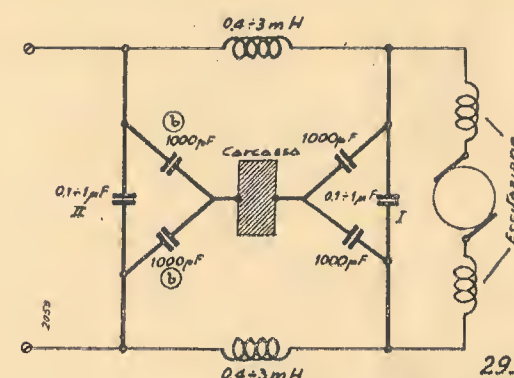
Le condizioni imposte alle macchine monofasi sono applicabili pe r analogia alle macchine polifasi. Fra i motori polifasi i più correnti sono quelli ad induzione. In qualità di motori asincroni, quando sono in buono stato, non provocano alcun disturbo. Quelli che sono provvisti d'un anello collettore per la messa in marcia ne provocano pochissimi. Quelli che effettivamente generano dei disturbi sono gli alternomotori a collettore, che possono essere deparassitati secondo la fig. 25.

10) Montaggio antiparassitario di macchine fisse con presa di terra

(vedi fig. 26 e 27).

Si impiega lo stesso montaggio descritto al paragrafo 9. Però al posto dei condensatori di protezione contro i contatti fortuiti, si possono impiegare delle capacità-limitatrici, il cui valore non deve oltrepassare i 2×30.000 o i 60.000 pF. contro la carcassa. Il montaggio rappresentato in fig. 28, che fu un tempo il montaggio preferito per le macchine fisse con presa di terra, non è più impiegato poichè, essendo dato il massimo valore di

corrente tollerato in caso di contatto fortuito, non si possono utilizzare che dei condensatori da 0,03 μF. che, posti in serie per un deparassitaggio simmetrico, non danno che una capacità di 0,015 μF.

11) Misure antiparassitarie applicabili agli apparecchi che non possono essere sufficientemente deparassitati a mezzo di condensatori

I montaggi descritti ai paragrafi 9 e 10 danno, nella maggioranza dei casi, buoni risultati. Però, se nelle immediate vicinanze di radioricevitori si trovano degli apparecchi fortemente disturbatori che, a causa del debole ammortizzamento delle tensioni perturbatrici, agiscono con violenza sul radioricevitore, si devono prendere ancora altre misure di protezione. Con l'aggiunta di un condensatore direttamente sulle spazzole, non si otterrà alcun miglioramento nella gamma delle OL., dove le perturbazioni si fanno maggiormente risentire, ed un miglioramento poco sensibile sulla gamma delle O.M. E' dunque indispensabile ricorrere alle bobine d'arresto. Queste devono essere scelte in modo tale che non provochino una caduta di tensione sensibile nella corrente di scarica.

Per intensità da 1 a 3 Amp., è vantaggioso impiegare delle bobine d'arresto con una induttanza da 0,5 a 1 mH. e per intensità più deboli delle bobine con una induttanza da 2 a 3 mH.

a) Schema antiparassitario per apparecchi senza presa di terra e per apparecchi mobili con presa di terra (Vedi fig. 29 e 30).

Il condensatore I può sovente essere soppresso e la capacità del condensatore di protezione II essere portata a 2×2500 o 5000 pF.

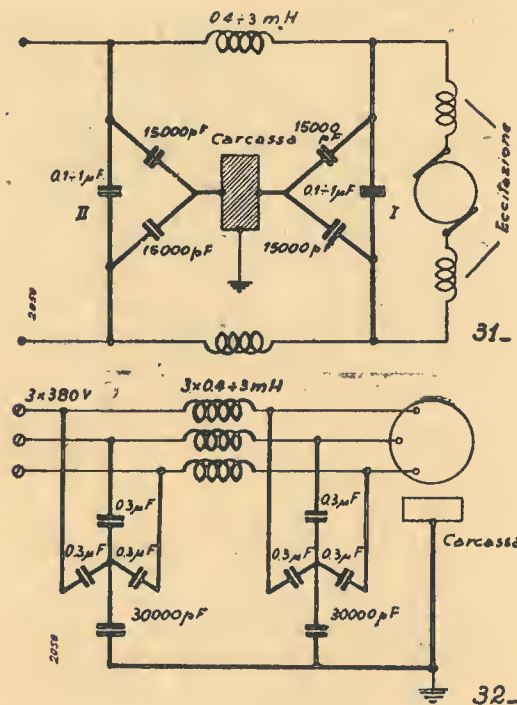
b) Schema antiparassitario per apparecchi fissi con presa di terra (vedi fig. 31 e 32).

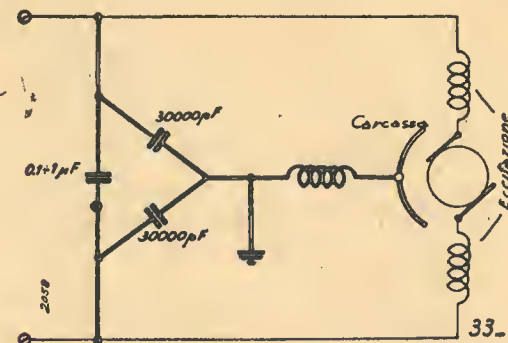
Il condensatore I può sovente essere soppresso e la capacità del condensatore di protezione II essere portata a 2×30.000 o 60.000 pF.

Per le macchine con presa di terra il deparassitaggio asimmetrico offre sovente maggiori difficoltà del deparassitaggio simmetrico. In questo caso ci si toglie d'impaccio inserendo una bobina d'arresto nella linea di terra (vedi fig. 33).

Questa bobina, essendo data la frequenza della corrente di taratura, non deve avere che una debolissima resistenza, semprechè, come avviene normalmente, la linea di terra sia senza corrente; al-

trimenti in caso di corto circuito, questa linea non assolverebbe più il suo compito di terra di prote-

zione. Dal punto di vista della sicurezza, si deve preferire la soluzione che contempla l'inserzione delle bobine di arresto nella linea di raccordo.

12) Montaggio antiparassitario di qualche apparecchio speciale

I montaggi che noi abbiamo descritti, possono come principio, essere applicati in tutti i casi di

perturbazioni, tenendo conto delle condizioni locali. Riportiamo, qui sotto, qualche montaggio che si è dimostrato efficacissimo in certi casi particolari.

(continua) M. G. FANTI

La dimostrazione del grande favore col quale è stato accolto il nostro

CORSO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

è data anche dal forte numero di richieste dei fascicoli arretrati ove questo è comparso.
Detti fascicoli vanno esaurendosi; affrettare quindi le richieste alla nostra Amministrazione.

Rubrica del radioriparatore

IL LABORATORIO DEL RADIOTECNICO

Dott. Ing. Guido Schipani

Dilettante o professionista, riparatore o piccolo costruttore di apparecchi radio, tutti hanno bisogno di un laboratorio più o meno adeguatamente attrezzato.

Non è questo però il problema più semplice da risolvere quando si pensi alla varietà di misure da eseguire e quindi al numero ed al costo degli apparecchi di misura da acquistare. Quest'ultimo fattore, il costo, è poi lo scoglio più difficile a superare da quei dilettanti riparatori o piccoli costruttori, che non possono ricorrere all'acquisto di strumenti di alta precisione il cui costo è proibitivo.

D'altra parte per la maggior parte delle misure correnti radiotecniche non è necessaria quella precisione altissima di tali strumenti, riuscendo invece di importanza capitale altre qualità quali il consumo interno dello strumento, l'inerzia, ecc.

Noi ci proponiamo di illustrare tutta una serie di strumenti affatto modernissimi che presentano qualità eccellenti per gli usi radiotecnici ed uniscono dati di prezzo, durata, ecc., che li rendono veramente preziosi per l'attrezzamento dei moderni laboratori radiotecnici.

Cominciamo col vedere quali sono le misure più importanti che occorre giornalmente eseguire in un laboratorio radiotecnico. Classifichiamo le misure stesse come segue:

1) Verifica di continuità di circuiti.
2) Misure di polarità, tensioni e correnti elettriche.
3) Misure di capacità in genere (ed in particolare misure su antenne, cavi, ecc.).
4) Misure di potenza (uscita di apparecchi, amplificatori, ecc.).
5) Misure di alta frequenza, oscillografiche e varie.

1. Verifica di continuità di circuiti

Per quanto possano sembrare superflue tali misure, esse costituiscono il primo passo del radiotecnico.

Le prime misure da eseguire sono quasi sempre misure di continuità di circuito. Una bobina è interrotta? Un trasformatore di BF, di MF, di AF sono interrotti? Occorre essere sicuri preliminarmente che non esiste una simile interruzione. Non in tutte le fabbriche si trova rispettato l'assioma che raccomandiamo ai nostri lettori:

Verificare preliminarmente la continuità di quei circuiti che dovranno poi far parte di un apparecchio.

Tale verifica è quanto di più semplicie si possa immaginare.

Una lampada al nèon a due elettrodi di conveniente càpacità, connessa alla rete è sufficiente allo scopo: si osservi la fig. A: « L » è la lampada al néon tipo MR 110 contenente già una resistenza incorporata nello zoccolo che va fissata al portalampade « P » il quale ha un polo connesso direttamente alla rete da 110 a 160 volt (per tensione di rete più elevata si fa uso della lampada MR 220) e l'altro connesso ad una spina « a » del verificatore « V ». Appare chiaro come avviene la verifica. Collegando le due spine *a* e *b* al circuito da verificare se questo non ha interruzioni la lampada si accenderà rivestendosi i suoi elettrodi di una luminescenza rossiccia visibilissima.

2. Misure di tensioni e polarità

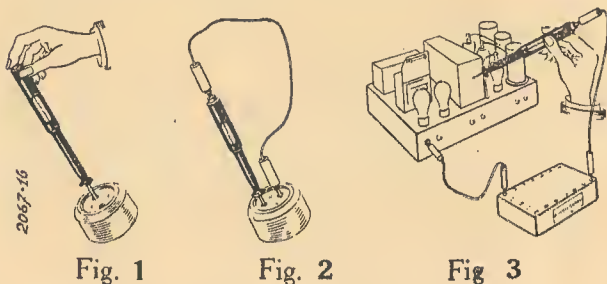
Il metodo più semplice quando non interessa il valore assoluto della tensione è quello di fare uso di un *provatensioni* al néon. La figura 1 mostra la presentazione di un tale semplicissimo apparecchio. In un astuccio di materiale isolante è racchiusa una lampadina al néon cercapoli tipo PR 125 i cui elettrodi sono visibili attraverso una finestrina praticata nell'astuccio stesso. Quando la punta terminale tocca un punto sotto tensione di almeno 100 volt, la lampadina si illumina coprendo di luminescenza rossiccia i due elettrodi se si tratta di corrente alternata, un solo elettrodo se si tratta di corrente continua.

Ecco le misure che si possono eseguire col provatensioni:

1 - Verifica di corrente alternata o continua. Se la corrente è continua si illumina solo metà della lampada (un solo elettrodo), se è alternata si illuminano entrambi gli elettrodi (fig. 1).

2 - *Ricerche di polarità.* — Se si illumina l'elettrodo disposto dalla parte della punta del provatensione, vuol dire che il provantesione è su un polo negativo. Se si illumina l'elettrodo opposto, il polo in verifica è il positivo (si sfrutta in questo caso la proprietà della lampada di cui solo l'elettrodo collegato al polo negativo si illumina). L'apparecchio va disposto come in figura 2.

3 - *Prova di cattivo isolamento.* — Si fa contatto con la punta metallica del verificatore sul rivestimento metallico dell'apparecchio elettrico da provare. Se l'isolamento è buono la lampada a luminescenza non si deve illuminare, la stessa prova

Fig. 1 Fig. 2 Fig 3

si ripete con le spine invertite (fig. 3).

Con corrente alternata la misura si effettua allo stesso modo, ma allora nonostante un buon isolamento si nota una leggera luminescenza nella lampada dovuta ad effetti capacitativi. Tuttavia l'isolamento è tanto peggiore quanto più forte è la luminescenza che si nota.

4 - *Prove su valori di tensioni.* — Secondo il valore della tensione che si collega al verificatore, la lampada si illumina con maggiore o minore intensità. Con 110 volt è solo la parte media della lampada che si illumina leggermente mentre con 220 volt un'intera metà o entrambe le due metà si ricoprono totalmente di luminescenza. Con un po' di pratica si può anche calcolare il valore medio della tensione.

5 - *Prove su una conduttura sotto tensione.* — Per provare la tensione fra due fili per es. i contatti di una comune presa di corrente si prolunga il verificatore come mostra la fig. 2 con un cordone munito di due banane. Nel polo che ha tensione verso terra si pone la banana, nell'altro la punta metallica del verificatore come mostra la fig. 2. La lampada si illumina se i due fili sono sotto tensione.

6 - *Prove di apparecchi, valvole ecc.* — Si utilizza per tali misure una batteria da 110 volt come mostra la figura 3. La lampada del verificatore s'illumina se i circuiti provati (filamenti, fusibili) non hanno interruzione. Misurando un circuito con condensatori si verifica sempre una leggera luminescenza della lampada perchè il condensatore si scarica su quest'ultima. Se i condensatori sono bene isolati la scarica a luminescenza cessa, se invece sono male isolati la scarica permane.

Voltometro a luminescenza. — E' il misuratore di tensione ideale per il radiotecnico, per la mancanza di assorbimento di corrente.

Negli alimentatori, amplificatori, apparecchi radio in genere, non possono eseguirsi delle corrette misure di tensione con i comuni voltometri a causa del loro consumo di corrente che introduce una causa non indifferente di errori, a meno che non si ricorra ai costosissimi voltometri elettrostatici.

Il voltometro a luminescenza ha tutti i vantaggi degli strumenti elettrostatici a consumo di corrente bassissimo unitamente al vantaggio di non avere le distorsioni prodotte da equipaggi meccanici. Con un tale voltometro si possono eseguire misure di tensioni da 100 a 500 volt che è il campo utile per il radiotecnico.

Descrizione dell'apparecchio. — La tensione da misurare fa capo a due morsetti previsti per tale scopo. La parete frontale del voltometro presenta una finestra per l'osservazione della lampada a luminescenza ed un bottone con indice che scorre su una scala tarata per corrente continua. In caso di misura di tensione alternata bisogna moltiplicare il valore letto sulla scala per il fattore 0,7.

Uso del voltometro a luminescenza. — Una volta collegata la tensione da misurare ai morsetti, girare il bottone di un potenziometro fino a quando la lampada a luminescenza comincia ad illuminarsi.

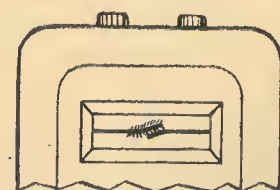



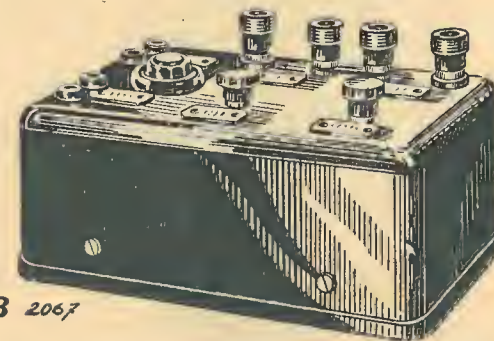
fig. 4

La tensione letta in corrispondenza dell'indice del bottone indica allora la tensione misurata (fig. 4). Se si continua adesso a girare il bottone verso sinistra fino ad avere una forte luminescenza di tutto un elettrodo, si riconosce *la polarità della tensione che si misura.* Si illumina l'elettrodo della lampada collegato al polo negativo.

Con corrente alternata si illuminano entrambi gli elettrodi della lampada.

3. Misure di capacità

Ponte a luminescenza. — Per misure su capacità, antenne e cavi.

B 2067

Il ponte a luminescenza permette di misurare capacità da pochi centimetri a qualche microfarad nonchè di constatare l'isolamento di circuiti elettrici (maggiore o minore conduttività). Esso è basato sul fatto che con l'aiuto di una lampada a luminescenza si producono delle oscillazioni la cui frequenza dipende dalla capacità inserita nel circuito della lampada così che si rende possibile un metodo di sostituzione.

Una resistenza W è collegata in serie con una lampada a luminescenza G. A mezzo del commutatore C (manovrato dal bottone a tasto C), il condensatore da misurare C_x può venire commutato col condensatore noto (e variabile) C

A mezzo di un secondo commutatore manovrato dal tasto L il condensatore sotto misura C viene collegato una volta in parallelo sulla lampada G ed una volta in parallelo sulla resistenza W.

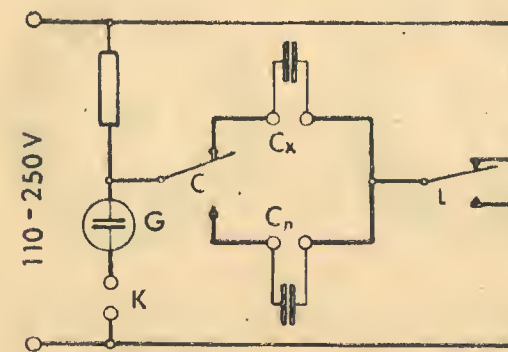



Fig. 5

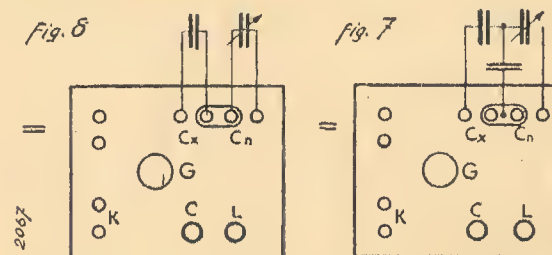
Questa commutazione fa sentire una differenza di tono nella cuffia K appena il condensatore presenta un difetto di isolamento.

Per l'uso del *ponte a luminescenza* si fa uso di una batteria anodica o di un alimentatore di placca di almeno 120 volt (preferibile 220 volt) e di una cuffia telefonica per la rivelazione delle scariche.

Dividiamo le misure da eseguire col ponte in
A - misure di capacità e
B - misure di isolamento.

A - *Misure di capacità.*

1 - *Misure di condensatori fra 10 e 1000 cm.* (fig. 6). — Ai morsetti C_x viene collegato il condensatore da misurare; ai morsetti C_n un condensatore variabile adatto di curva nota. Dalla batteria o dall'alimentatore di placca viene utilizzata una tensione che dia nella cuffia K un buon tono musicale. Il tono diventa più alto se la tensione si eleva e più basso se la tensione diminuisce. Il condensatore variabile noto C_n viene variato fino a quando abbassando il tasto C non si nota variazione di tono nella cuffia. La capacità C_x è allora eguale alla capacità C_n

2 - *Misure di piccole capacità al disotto di 10 cm.* — Ai morsetti C_x viene preliminarmente collegato un condensatore fisso da 20 a 50 cm. e la sua capacità misurata come in « 1 ». In seguito ai morsetti C_x viene collegato anche il piccolo condensatore da misurare e si calcolerà l'aumento della capacità. La differenza fra i due valori è la capacità cercata.

3 - *Misure di capacità al disopra di 1000 cm.* — Quando si dispone di un condensatore variabile di alta capacità la misura prosegue come in « 1 ». Se non si dispone di una simile capacità si regola il valore della tensione fino ad avere una frequenza di scarica tanto bassa da poterla contare. Allora ai morsetti C_n si collega un condensatore noto la cui capacità sia dello stesso ordine di grandezza di quella del condensatore da misurare e si determina il numero delle scariche per minuto Zn. Vale allora la relazione $C_x = \frac{Zn}{Zx} C_n$

dove C_n è la capacità del condensatore noto e C_x quella del condensatore da misurare.

4 - *Misura di condensatori con capacità distribuita* (antenna).

In questo caso (fig. 7) si inserisce un condensatore ausiliario di buon isolamento fra il morsetto comune *a* C_x e C_n ed entrambi i condensatori da paragonare. La capacità di questo condensatore deve essere dello stesso ordine di grandezza di quella del condensatore da misurare. Successivamente la misura prosegue come in « 1 » o « 2 ».

Se il condensatore da misurare ha un polo a terra come è spesso il caso di una antenna, allora si deve collegare l'antenna al morsetto isolato di C_x e la terra al condensatore ausiliario.

B - *Misure di isolamento.*

Se abbassando il tasto L l'altezza del tono nella cuffia K varia, ciò vuol dire che il condensatore collegato ai morsetti C_x ha delle perdite. Quanto più alta è la differenza di tono tanto maggiori sono le perdite per cattivo isolamento.

4. Misure di potenza

Misuratore di uscita a luminescenza.

Con un misuratore d'uscita a luminescenza si ha un orientamento per il calcolo della tensione d'uscita di impianti d'amplificazione, apparecchi riceventi ecc. La lettura della tensione avviene osservando la lampada a luminescenza; girando un bottone esistente si varia lo schema di un partitore di tensione disposto nell'interno fino a quando la lampada si ricopre linearmente di luminescenza.

In tal modo si può leggere la tensione dell'apparecchio collegato direttamente sul bottone rotante. Questo misuratore d'uscita a luminescenza ha i suoi principiali vantaggi nella semplicità di costruzione, nell'assenza di parti soggette a rompersi o alterarsi con gli urti e nel suo modico prezzo. Esso è perciò l'apparecchio indicato per il servizio esterno, per le misure a domicilio ecc.

Cicalina a luminescenza

Una cicalina a luminescenza si presenta con i morsetti per la batteria quelli del tasto e quelli della cuffia. Una finestrella disposta superiormente permette l'osservazione di una lampada a luminescenza. Un bottone rotante consente di ottenere nella cuffia l'altezza di tono che si desidera.

La potenza della cicalina a luminescenza è tanto alta che si possono inserire in parallelo molte cuffie (da 10 a 20). Se con la cicalina si vuole comandare un amplificatore è raccomandabile l'accoppiamento a mezzo di un potenziometro per regolare la potenza.

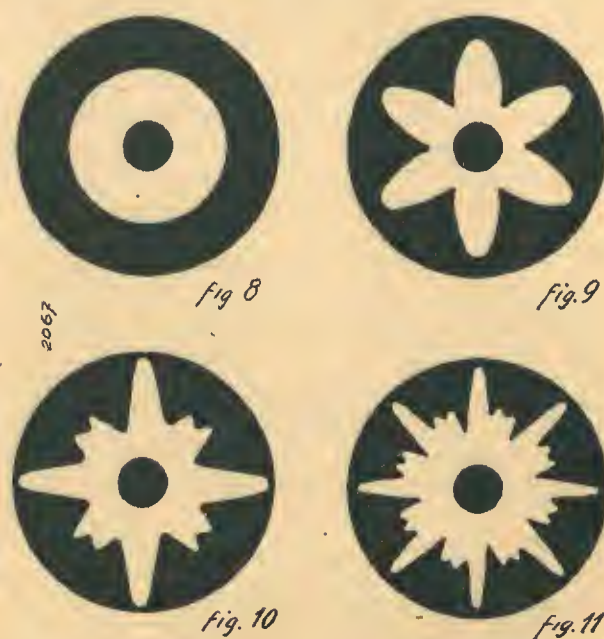
5. Misure di alta frequenza, oscillagrafiche e varie

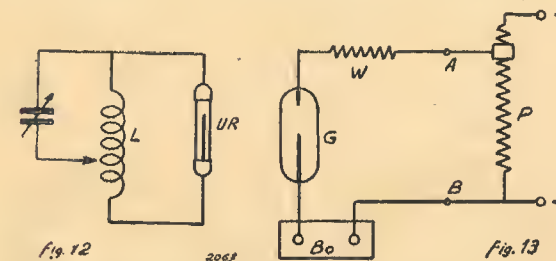
Oscilloscopio a luminescenza. — Esso è un apparecchio prezioso per molti usi tecnici: controllo di amplificatori — controllo della modulazione di apparecchi trasmittenti e registratori — prove di trasformatori, bobine e generatori di corrente alternata di qualsiasi specie — determinazione della grandezza e della costanza di numeri di giri.

L'oscilloscopio a luminescenza trova anche il suo largo impiego nell'insegnamento: dimostrazione di basse e medie frequenze di correnti alternate — tensioni massime ed efficaci, differenze di fase, resistenze capacitative ed induttive, ecc. Esso permette la chiara illustrazione del timbro e dell'altezza dei suoni, l'illustrazione dei suoni vocali in genere, ecc.

L'oscilloscopio a luminescenza permette nella maniera più facile la ricerca e la dimostrazione di curve di correnti alternate nel campo di frequenze vocali e musicali da 1 hertz a 10.000 hertz.

Sopra un disco rotante nero è disposta una lampada a luminescenza speciale con sorgente lumi-

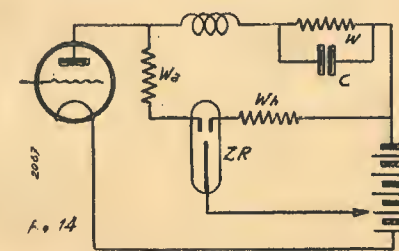
nosa rettilinea disposta radialmente così che la curva della corrente da provare modulando la linea luminosa della corrente appare come un disco luminoso. Dalla curva e dall'ampiezza della corrente si conosce subito con l'oscilloscopio anche la frequenza poichè l'immagine della corrente da misurare si riproduce sul disco luminoso solo quando essa frequenza è un multiplo intero del numero di giri al secondo del disco rotante.

La frequenza si deduce dal numero delle oscillazioni fondamentali che si riproducono sul disco numero di sporgenze nell'immagine luminosa).

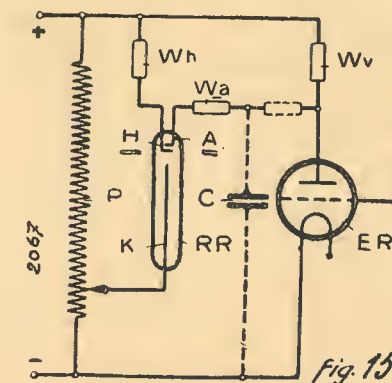
L'oscilloscopio può essere fatto rotare a mano o con motore. Per le ricerche su resistenze induttive o capacitative l'oscilloscopio può venire collegato con un adatto interruttore che ad ogni giro chiude o apre un contatto. Poichè le interruzioni seguono sempre in fase con i giri del disco, la curva della corrente o della tensione collegate alla lampada a luminescenza, rimane ferma e permette una chiara rappresentazione dell'andamento della corrente o della tensione nella resistenza capacitativa o induttiva. Se la capacità o l'induttanza sono piccole, si può inserire allora con vantaggio una valvola amplificatrice alla cui griglia si fanno arrivare le variazioni di tensione. La fig. 8 mostra come si presenta il disco luminoso quando all'oscilloscopio è collegata una corrente continua.

La fig. 9 mostra lo stesso disco quando la corrente collegata è alternata sinusoidale.

La fig. 10 è l'immagine oscilloscopica di una valvola.

La fig. 11 è la stessa immagine della figura 3, un'ottava più grande.

Descritti gli strumenti di misura più importanti che necessitano al radiotecnico per il suo la-

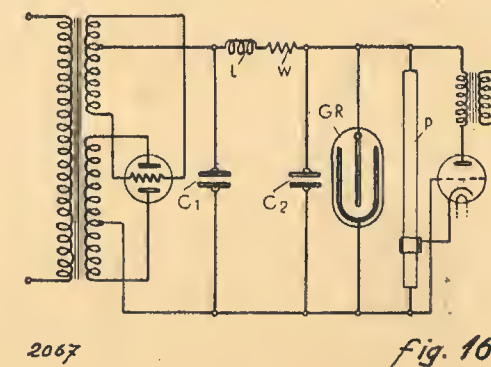
boratorio riteniamo utile elencare alcuni altri piccoli apparecchi o schemi di montaggio utilizzanti ancora le lampade al néon e che possono venire facilmente realizzati con i propri mezzi.

La fig. 12 mostra lo schema per la *verifica di risonanza.* La lampada al néon è montata in maniera tale nel *circuito d'accordo* che essa riceve tutta o gran parte della tensione modulata. Aggiungendo una tensione supplementare la sensibilità di innesco può essere aumentata. Il tipo di lampada da usare è la UR 110 per piccole ampiezze di tensione, la HR 00 per grandi ampiezze di tensione.

Lo schema della fig. 13 si può realizzare per la verifica di tensioni quando non si disponga di un voltometro a luminescenza. Supponiamo che occorra misurare la tensione fra i punti A e B.

Dopo aver stabilito la tensione d'illuminazione Z della lampada si deriva dalla batteria B. una tensione Vb che illumini normalmente la lampada. Allora fra i punti A e B vi è una tensione $V=Z \pm Vb$ (+ o — secondo la polarizzazione della batteria.

Con tensione alternata la lampada dà 1,4 volte il valore della tensione effettiva. La lampada da usare per tale schema è la UR 110.

La fig. 14, mostra un *vibratore al néon* con montaggio luminescente basculante. Nella figura

W=0,1 a 1 Mehom
C=100 - 1000 cm.

Il montaggio può servire anche per misure di capacità. Con eguali capacità si ha la stessa frequenza di suono (tonalità) nella cuffia telefonica T. La lampada da usare è la UR 110.

La fig. 15 riproduce il montaggio di una lampada al néon per la verifica di sintonia. Lampada da usare la RR 145.

La fig. 16 mostra lo schema di inserzione della lampada livellatrice di tensione.

CINEMA SONORO

I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

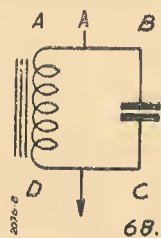
IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Ing. G. Mannino Patanè

I circuiti elettrici risonanti correttori di fedeltà

Come abbiamo accennato precedentemente, in alcuni correttori di fedeltà vengono sfruttati i circuiti cosiddetti « risonanti » od « oscillanti », costituiti essenzialmente da una induttanza accoppiata ad un condensatore.

Il fenomeno della risonanza, che ha una notevole importanza in radiotecnica, è, sotto certi aspetti, una conseguenza del fatto che l'induttanza sfasa la corrente in ritardo sulla tensione relativa, mentre il condensatore la sfasa in anticipo.

68.

Esso si verifica quando i due dispositivi accennati sono in parallelo come indicato nella fig. 68 ed allorchè per una determinata frequenza si raggiunge l'eguaglianza fra la reattanza induttiva e quella capacitativa; ossia quando si ha:

$$a) \qquad 2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$$

dove L rappresenta il valore dell'induttanza espresso in Henry, C il valore della capacità espresso in Farad ed f la frequenza di risonanza.

D'altra parte perchè un circuito sia risonante occorre pure che:

$$b) \qquad R^2 > \frac{4L}{C}$$

chiamando con R la resistenza presente nel circuito e che al limite può essere costituita, come ci è noto, dall'avvolgimento dell'induttanza, dai conduttori di collegamento che fanno capo al condensatore e dalle armature di questo.

Una volta raggiunte le condizioni volute dalle formule a) e b), l'oscillazione elettrica nell'interno del circuito A-B-C-D continuerebbe all'infinito se non vi fossero delle perdite di energia nel conduttore dell'induttanza, nei conduttori di collegamento, nelle eventuali resistenze inserite nel circuito, nonchè nel dielettrico del condensatore e nel nucleo dell'induttanza.

Ricavando f dalla formula a) si ottiene:

$$c) \qquad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

con che si ha la frequenza di risonanza di un circuito oscillante in funzione delle altre due grandezze.

La durata, in secondi, di una oscillazione (periodo) sarà:

$$t = 2\pi\sqrt{LC}$$

essendo:

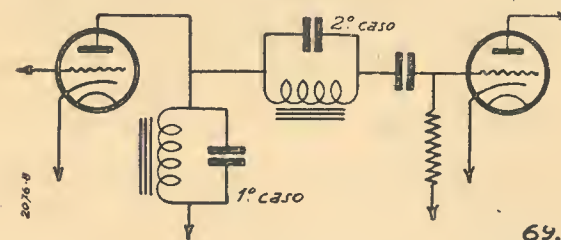
$$f = \frac{1}{t}$$

Il prodotto $L\ C$ viene chiamato « costante oscillatoria » del circuito risonante.

Un circuito del genere di quello indicato nella fig. 68 presenta dunque una impedenza grandissima per le correnti alternate di frequenza eguale o quasi a quella propria di risonanza. Per le correnti di frequenza diversa l'impedenza del circuito è funzione dei valori di L, di C e di R.

Se ora abbiamo un amplificatore nel quale, per deficienze dovute ad alcuni elementi di esso o per altre ragioni, occorre venga amplificata maggiormente una certa banda di frequenze, oppure occorre che la banda di frequenze venga amplificata in minima misura, basta porre in derivazione oppure in serie, come è indicato nella fig. 69, un circuito oscillante di appropriate caratteristiche.

Nel primo caso (circuito in derivazione) la tensione generata dalla prima valvola di frequenza eguale o quasi a quella di risonanza del circuito oscillante, passerà quasi interamente alla griglia della seconda valvola, nel secondo caso (circuito in serie) detta tensione passerà in minima parte.

69.

La tensione generata dalla prima valvola di frequenza diversa da quella di risonanza del circuito oscillante, nel primo caso si disperderà più o meno parzialmente attraverso il circuito risonante in derivazione; nel secondo caso passerà alla griglia della seconda valvola in maggiore o minore misura a seconda della impedenza che alle varie frequenze opporrà il circuito predetto.

70.

Se l'induttanza e la capacità del circuito oscillante vengono connesse in serie, come indicato nella fig. 70, il complesso lascerà passare liberamente la tensione alternata di frequenza eguale o quasi a quella di risonanza, poichè in tale caso l'impedenza opposta dal circuito diventa funzione soltanto della resistenza presente.

Per correnti di frequenza minore di quella di risonanza prevale la reattanza capacitiva (la quale è massima, ricordiamolo, per le frequenze più basse); per correnti di frequenza maggiore di quella di risonanza prevale la reattanza induttiva (la quale è massima, come ci è noto, per le frequenze più alte). L'impedenza del circuito in esame, in definitiva, andando dalle frequenze più basse alle più alte, va da un massimo ad un minimo e poi nuovamente ad un massimo. Variando i valori delle entità in gioco ed allacciando il circuito in serie od in derivazione si possono ottenere i più svariati effetti.

In tutti i casi accennati non è possibile, ovviamente, sfruttare al massimo l'amplificazione dello stadio.

La frequenza di un circuito oscillante in cui è inserita una valvola è data dalla relazione:

$$f = \frac{\sqrt{1 + \frac{R}{R_i}}}{2\pi\sqrt{LC}}$$

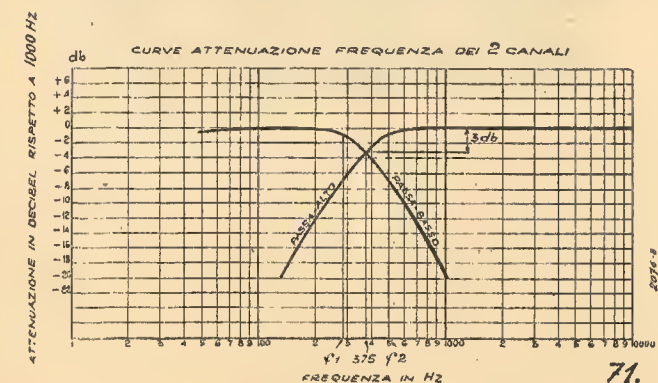
nella quale R rappresenta, come il solito, la resistenza presente nel circuito ed R_i la resistenza interna della valvola.

Se R_i è notevolmente maggiore di R, la frazione che appare nel numeratore del secondo membro diventa trascurabile ed allora si ricade nella formula c); la quale, come osserviamo, non contiene più alcun elemento della valvola, per cui le caratteristiche del circuito diventano indipendenti della resistenza interna della valvola.

I circuiti oscillanti come da fig. 68 vengono impiegati anche negli organi elettronici, in quanto si possono ottenere da essi tutte le note musicali variando opportunamente i valori dell'induttanza e della capacità; mentre amplificando più o meno le oscillazioni elettriche si possono ottenere note di maggiore o minore intensità. Con tali organi si ha il vantaggio di ottenere note della medesima altezza ma dal timbro più svariato, anche differente dal timbro delle note emesse dagli strumenti musicali in uso. Vediamo infatti dalla formula c) che possiamo tenere il valore di f costante (e quindi mantenere costante l'altezza di una data nota) variando i valori delle due grandezze anzidette, purchè anche il prodotto dei valori stessi si mantenga costante.

I filtri elettrici

I filtri elettrici propriamente detti sono assimilabili ai circuiti correttori di tono, poichè anche essi sono costituiti da capacità e da induttanze

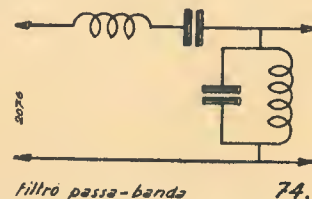
71.

opportunamente disposte. Nel campo dei complessi polifonici per il cinema sonoro i filtri hanno lo scopo di ripartire ai vari gruppi di altoparlanti il segnale proveniente dalla fotocellula, debitamente preamplificato, in base alla frequenza di esso. I fitlri prendono il nome di « passa basso » o « passa alto » a seconda lasciano passare rispettivamente le note basse oppure le alte. Esistono altre categorie di filtri, in cui troviamo i circuiti risonanti già esaminati, i quali vengono chiamati « filtri passa banda » e « filtri ad eliminazione di banda » ed hanno la funzione rispettivamente di lasciar passare una determinata banda di frequenze oppure di escluderla.

Il ramo in cui è inserito ciascun filtro viene chiamato genericamente « canale ».

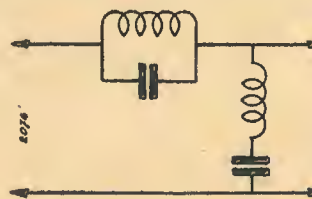
Riportiamo nella fig. 71 le curve di attenuazione-frequenza dei due filtri del complesso bifonico (a 2 canali quindi) installato nel Palazzo del Cinema della V Mostra Internazionale d'Arte Cine-

filtro passa-basso 72. *filtro passa-alto* 73.

matografica di Venezia. Tali curve dànno la variazione della potenza elettrica all'uscita di ciascun filtro in funzione della frequenza, sempre quando non sia intervenuta alcuna corezione dell'attenuazione.

filtro passa-banda 74.

Le variazioni di potenza elettrica, in quanto tali, sono riferite al livello zero della scala delle ordinate (espressa in decibel), corrispondente, tale livello, alla potenza massima di uscita ottenibile ai 1000 Hertz. Veramente l'asse delle ascisse dovrebbe passare per il punto zero dell'asse delle ordinate, ma si preferisce comunemente spostarlo verso i valori negativi delle variazioni in parola perchè le due caratteristiche possano cadere al di sopra di esso e presentarsi quindi come le comuni caratteristiche di fedeltà.

L'incontro delle due curve di fig. 71 avviene per una frequenza di 375 Hertz e l'attenuazione a questa frequenza è di 3 decibed, cui corrisponde un rapporto di potenze di 0,5. Pertanto, se il rendimento elettroacustico del complesso altoparlanti per le note alte è eguale al rendimento elettroacustico del complesso altoparlanti per le note

filtro ad eliminazione di banda 75.

basse, la potenza acustica resa dal complesso bifonico a 375 Hertz non viene a subire alcun aumento rispetto alle altre frequenze della gamma acustica trasmessa.

Nella zona di attenuazione la pendenza di ciascuna curva è tale che si ha una attenuazione di 12 decibel per ottava. (1) Una pendenza maggiore potrebbe dar luogo a distorsioni.

Le frequenze di taglio delle due curve sono indicate con f_1 ed f_2.

Tanto per completare l'argomento riportiamo nelle fig. 72, 73, 74 e 75 i filtri più semplici, le cui proprietà, dopo quanto abbiamo detto a proposito dei vari correttori di fedeltà, sono facilmente individuabili.

(1) *S'intende comunemente per ottava la frequenza che intercorre fra un do ed un altro do di tono più alto o più basso.*

GLI APPARECCHI de l'ANTENNA

Un nuovo, interessante apparecchio a 5 valvole

La supereterodina, se nelle sue linee tecniche essenziali ha permesso di ottenere rendimenti più elevati e requisiti più apprezzati, ha pure introdotto, nelle sue linee costruttive, nuove e più ampie complicazioni che, naturalmente, sono più sentite dai dilettanti costruttori.

Le misure sono pure divenute più importanti, più accurate e vaste.

Innegabilmente confrontando la costruzione di un radioricevitore a 5 lampade, per esempio a stadi accordati, con quella di una supereterodina a pari numero di valvole, bisogna riconoscere che esistono delle difficoltà palesi e tali, che se il ricevitore che il dilettante si accinge a montare non viene descritto particolareggiatamente nei dettagli tecnici, si raggiungeranno evidentemente dei risultati inferiori a quelli ottenuti con un discreto montaggio a stadi accordati A. F.

Non solo, ma è necessario che chi descrive una costruzione di un radio ricevitore di questa portata, sia veramente il costruttore e possa quindi guidare il radioamatore nei punti più scabrosi.

L'Antenna, che ha sempre seguito questo sistema, con i suoi collaboratori ordinari, è ben lieta di poter presentare questa nuova collaborazione che interesserà un forte numero dei nostri lettori.

Noi potremo, prossimamente, invitare i nostri dilettanti al montaggio, presentando un ricevitore supereterodina 5 valvole descritto da un nostro appassionato collaboratore, costruttore del medesimo, e già a voi noto.

S. E. 3902

Vedere la descrizione del numero precedente.

Il ricevitore SE3902 di cui abbiamo data ampia descrizione nello scorso numero, è, per chi lo voglia, realizzabile con moltissima facilità, non è neppure necessario ricorrere alla costruzione delle bobine ed alla sistemazione delle connessioni fra queste ed il commutatore.

L'applicazione di cui stiamo parlando, riguarda lo sfruttamento di un « castello AF » o « cervello » che si trova in commercio e che riunisce le quattro bobine ed il commutatore in una unica scatoletta.

Il « cervello » da noi sfruttato è il 1901 Geloso che ottimamente si presta al nostro caso.

Bastano infatti cinque fili soltanto per connettere al ricevitore tutto il complesso delle bobine e del commutatore d'onda contenuti nella scatola.

La praticità di una simile soluzione è evidente.

Da parte nostra, quando non si rendesse necessaria questa soluzione, propenderemo per la prima, cioè per l'adozione di quattro bobine separate di cui le due di accordo libere dagli schermi. Siccome però molti lettori possono desiderare l'applicazione di una scala parlante del commercio e possono apprezzare le doti di praticità che la applicazione del « cervello » conferisce al montaggio, ci siamo ritenuti in dovere di prospettarla.

Per l'applicazione di questo complesso occorre apportare una leggera modifica al circuito del ricevitore, e precisamente inserire una impedenza di AF (560 Geloso) di oltre 500 spire, fra la griglia anodica ed il punto del partitore potenziometrico al quale essa si collegava attraverso all'avvolgimento di reazione, ed accoppiare detta griglia, attraverso ad un condensatore da 500 pF, all'apposita linguetta del « cervello ».

Tutti i valori e le parti rimanenti non subiscono alcuna variazione.

L'applicazione del cervello, se accompagnata a quella dei variabili da 465 pF, può permettere l'adozione della scala parlante 1752 costruita dalla stessa casa che in questo caso vi si adatta con estrema facilità.

A complemento di quanto abbiamo detto nello scorso numero diamo un piano schematico di montaggio degli organi e lo schema delle connessioni al « cervello ». Il pezzo, visto di fronte presenta la stessa disposizione delle linguette che è indicata nello schema.

Per facilitare la connessione ai portavalvole diamo qualche indicazione riguardo alla zoccolatura di quelle di tipo europeo.

Le connessioni alla EK2 sono le seguenti:

Le due linguette più vicine sono i capi del filamento, la prima alla destra di queste è il catodo, la seconda è la griglia anodica, la terza la griglia oscillatrice, la quarta è la griglia schermo, la quinta è la placca e la sesta è in connessione alla metallizzazione del bulbo, può essere collegata al catodo.

Le connessioni alla EBL1 sono:

Le due linguette più vicine i capi del filamento, la prima a destra il catodo la seconda 1 diodo, la terza il secondo diodo, la quarta la griglia schermo, la quinta è la placca, la sesta è la metallizzazione del bulbo e può andare al catodo.

Gli zoccoli si suppongono guardati tenendo le due linguette più vicine in basso.

Riguardo alla valvola 83V, non ci si preoccupi se essa è dotata di catodo a riscaldamento indiretto, tale catodo è poi internamente collegato ad uno dei capi del filamento per cui le connessioni fra la valvola e gli altri organi rimangono del tutto simili a quelle che si farebbero usando la ormai classica valvola 80 americana.

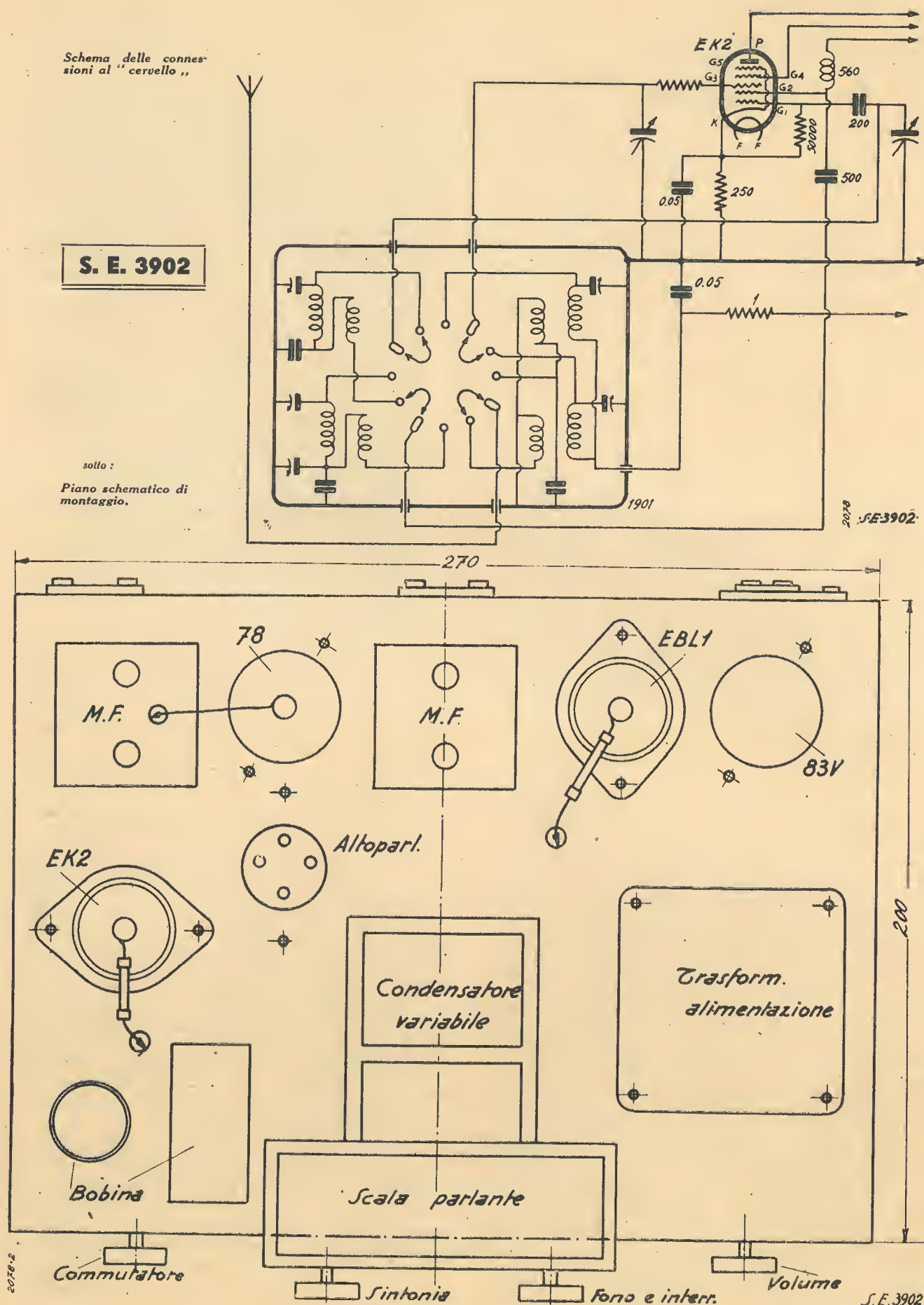
N. C.

Schema delle connessioni al "cervello"

S. E. 3902

sotto:

Piano schematico di montaggio.

Vedi numero precedente

Corso Teorico-pratico elementare di Radiotecnica

VI

di G. Coppa

Energia elettrica e potenza elettrica

In meccanica, si definisce «lavoro» il prodotto dello spostastamento impresso ad un mobile per la forza che ha agito per determinare lo spostamento.

Siccome, prima che si iniziasse lo spostamento, preesisteva l'attitudine di quelle forze a determinare quello spostamento, si è definita « *energia* » tale attitudine.

Evidentemente, nel caso dello spostamento di un mobile, l'energia spesa per effettuare lo spostamento è uguale al lavoro compiuto.

In meccanica, l'unità di misura, sia per l'energia che per il lavoro è l'« Erg » nel sistema CGS. (Spostamento di 1 cm. impresso ad un corpo mediante la forza agente di 1 dina). Unità pratica è il chilogrammetro (Kgm) che si riferisce allo spostamento di 1 m. impresso ad un mobile mediante una forza agente di 1 Kg.

Nella definizione di lavoro ed in quella di energia non entra in nessun modo la considerazione del tempo durante il quale lo spostamento si è compiuto.

In elettricità, considerazioni analoghe si possono fare, ad esempio per una carica elettrica che si trovi sulle armature di un condensatore.

Mettendo in corto-circuito le armature del condensatore, evidentemente, per effetto della scarica si compie uno spostamento di elettroni ossia un lavoro che può manifestarsi magari sotto forma di calore.

La carica possiede dunque la attitudine a compiere tale lavoro, essa ha cioè una certa energia.

Questa energia può essere spesa più o meno rapidamente ciò non pertanto, la quantità di essa è la stessa nei due casi ossia compie lo stesso lavoro.

Veniamo ora al concetto di « *potenza* » meccanica.

Mentre il concetto di energia si riferisce alla riserva di forze che dovranno compiere o compiono un determinato lavoro, quello di potenza si riferisce alla « intensità » con cui questo lavoro viene compiuto o più esattamente alla quantità di lavoro svolto nell'unità di tempo ossia all'energia fornita per tale lavoro nell'unità di tempo. Siccome l'unità pratica dell'energia meccanica è il « joule » ($=10^7$ erg), quella della potenza (meccanica) è il *joule per secondo* ossia il *Watt.*

Oltre alle unità pratiche sopra dette, ne esistono altre relative a multipli o sottomultipli delle precedenti, così il cavallo-vapore (HP) ed i multipli e sottomultipli del watt. (Un HP=735 w.).

Il *watt misura anche la potenza elettrica*, ossia la quantità di energia elettrica erogata in 1 m" per compiere un dato lavoro, che può essere termico, meccanico, chimico o di altra natura.

Nota che sia la potenza fornita da una sorgente di energia elettrica ad un mezzo di utilizzazione, conoscendo il tempo durante il quale essa ha agito, è sempre possibile conoscere l'ammontare della energia elettrica spesa ossia del lavoro compiuto.

Così, se la sorgente ha fornito 3 watt per 8 secondi, l'*energia* consumata sarà stata di $3 \times 8 = 24$ watt-secondi. Se la sorgente avesse forniti 2 watt per 12 secondi, l'energia sarebbe stata ugualmente di $2 \times 12 = 24$ wtt-secondi.

L'energia elettrica si ha dunque dal prodotto della potenza per il tempo durante il quale ha agito.

L'unità pratica di misura dell'energia elettrica è il watt-ora (wh) il cui multiplo è il chilovattora (Kwh) che e guale a 1000 Wh. Un watt-secondo è evidentemente uguale alla 3600 esima parte del Wh.

L'esempio precedentemente citato ci dice come con una piccola potenza per un tempo grande si possa compiere lo stesso lavoro (ossia consumare la stessa energia) che con una potenza maggiore durante un tempo più breve.

EQUIVALENZE (energia)

	Joule	Watt-ora	Kw-ora	Kgm	Kp-ora	Caloria
1 Joule =	1	0,000278	378.10^9	0,102	$0,378.16^6$	0,00024
1 Wattora =	3600	1	0,001	367,2	0,00136	0,864
1 Kw. ora =	3600000	1000	1	367200	1,359	864
1 Kgm =	9,800	0,00272	272.10^8	1	$3,7 . 10^{-6}$	0,00235
1 HP. ora =	2646810	736	0,736	270000	1	635,3
1 Caloria Kg.=	4166	1,157	0,001157	425	0,001575	1

La *potenza elettrica* di una corrente si può stabilire quando s conosca il *potenziale* e *l'intensità* della corrente stessa; *essa è data dal prodotto del primo per la seconda*:

$$W = V I$$

dove W è la potenza in watt; V la tensione in volt e I la intensità in ampère.

La potenza elettrica misura dunque il lavoro che possono compiere le forze elettriche in 1 minuto secondo.

Esempio: Applicando ai capi di un conduttore una differenza di potenziale di 5V se la corrente circolante ha una intensità di 3A, si ha che il conduttore dissipa una potenza pari a 5×3=15 watt svolgendo cioè un lavoro di 15 Joules al m".

Effetti termici della corrente

Abbiamo già detto come la corrente elettrica, percorrendo un conduttore produca in questo una agitazione degli elettroni e degli atomi stessi. Questa agitazione ha come conseguenza la sopraelevazione della temperatura. In una resistenza percorsa, da corrente continua, tutta l'energia elettrica in essa dissipata si tramuta in calore.

La quantità di calore prodotta in 1 secondo è dunque uguale alla potenza della corrente immessa nella resistenza cosicchè si potrebbe anche misurarla direttamente in watt.

Dalla espressione delle potenze: W=V I, se al fattore I sostituiamo il rapporto $\frac{V}{R}$ che, come abbiamo visto nella formola di Ohm vi corrisponde, otteniamo la nuova espressione:

$$W = V\frac{V}{R} \quad \text{ossia} \quad W = \frac{V^2}{R}$$

essa permette di conoscere la potenza dissipata in una resistenza R (ossia in un conduttore di resistenza R) quando ai suoi capi venga applicata una differenza di potenziale V.

Qualora poi si tenga presente che V=R . I (formola della caduta di potenziale) e si sostituisca R . I a V, l'espressione della potenza W=V . I, diventa:

W=(R . I) ossia W=R . I^2

Quest'ultima espressione permette di conoscere la potenza dissipata in una resistenza R quando questa venga fatta percorrere là una corrente di intensità I.

Dalle formole sin qui esposte, derivano le seguenti:

$$I = \frac{W}{V}; \quad V = \frac{W}{I}; \quad R = \frac{V^2}{W};$$

$$V = \sqrt{RW}; \quad R = \frac{W}{I^2}; \quad I = \sqrt{\frac{W}{R}}$$

la cui opportunità di applicazione va esaminata caso per caso in relazione ai quesiti che si vogliono risolvere.

Sebbene la cosa non sia strettamente necessaria ai fini del presente corso, vogliamo dire due parole intorno al calore sviluppato da una corrente elettrica in relazione alle unità termiche.

Una misura termica ben conosciuta da tutti è la temperatura che, come è noto si può misurare secondo scale diverse ma che più comunemente si misura secondo la scala centigrada.

La temperatura misura il grado di congestione termica di un corpo, indipendentemente dalle sue dimensioni e quindi dalla energia termica che in esso possa essere immagazzinata.

Non vi è dubbio infatti che per riscaldare uno spillo necessiti una quantità di energia termica minore che per riscaldare una caldaia, un termometro però potrebbe indicare la stessa temperatura per entrambi malgrado l'enorme differenza nel quantitativo di energia termica richiesta nei due casi.

La temperatura è per il calore quello che il potenziale è per la elettricità, infatti anche quest'ultimo può essere uguale sia per piccoli corpi caricati con piccole quantità di elettricità come per corpi di grandi dimensioni caricati con rilevanti quantità di elettricità.

Per valutare l'energia termica si deve dunque tenere conto anche della massa nella quale si è prodotto il riscaldamento.

L'unità termica di energia è la *caloria* (piccola) che corrisponde al lavoro eseguito per elevare la temperatura della massa di 1 grammo di acqua, presa a 0° di 1 grado centigrado.

Una unità multipla della precedente è la « *grande caloria* » (o caloria - chilogrammo) che si riferisce alla sopraelevazione di 1 grado centigrado della temperatura di una massa di 1 Kg. di acqua presa a 0°.

La caloria, che misura l'energia termica, trova il suo riscontro in elettricità nei watt-ora, fra le due unità esiste anzi questa relazione

1 caloria-Kg=1,157 watt-ore

Per riscaldare dunque 1 Kg di acqua (qualora non vi fossero perdite di temperatura) di 1 grado si richiederebbero 1,157 Wh.

Se la massa d'acqua fosse stata di P kg si sarebbero richiesti 1,157×P watt-ore per riscaldarsi di 1 grado, e se la temperatura che si voleva conferire fosse stata di *t* gradi, si sarebbero richiesti 1,157×P×t watt-ore.

Calore specifico

Per riscaldare di 1 grado la massa di 1 Kg. di una data sostanza può richiedersi una quantità di energia (calorie) più o meno grande che per elevare di 1 grado 1 Kg. di altra sostanza.

La quantità di energia (calorie) necessaria per elevare di 1 grado la massa di 1 Kg. d'una materia, è detta *calore specifico* della materia in questione.

(vedi tabella a pag. seguente)

Per l'acqua, che richiede 1 caloria per elevarsi di 1 grado di temperatura quando se ne prenda una massa di 1 Kg., evidentemente il calore specifico è di una unità.

Per sapere quanti Wh necessitano per elevare di t gradi una massa di P. Kg. di una sostanza di calore specifico h, si deve dunque fare il prodotto:

wh=1,157×P×t×h

Se il corpo ha inizialmente una temperatura t_1 e deve essere portato ad una temperatura t_2, allora al posto di t si scriverà (t_2—t_1). — Da questa formola, con i noti sistemi se ne possono derivare altre tre.

Sfruttamento dell'effetto termico della corrente

Il fatto che una corrente circolante in un conduttore provoca in questo uno sviluppo di energia termica, è ampiamente sfruttato in elettrotecnica.

Una prima importantissima applicazione è stata quella della produzione di luce mediante elettricità.

Le lampadine elettriche sono infatti costituite da un sottile conduttore che viene fatto percorrere dalla corrente elettrica che lo riscalda al punto di renderlo fortemente incandescente. Tale conduttore viene racchiuso in un bulbo di vetro al quale viene tolta l'aria per impedire che,

Calori specifici

SOSTANZE	Preso alla temperatura di	Calore specifico
Argento	15°	0,055
Alluminio	15°	0,167
Antimonio	15°	0,048
Cadmio	15°	0,054
Cobalto	15°	0,106
Ferro	15°	0,116
Mercurio	15°	0,033
Nikel	15°	0,109
Platino	15°	0,032
Piombo	15°	0,030
Rame	15°	0,091
Zolfo	15°	0,163
Zinco	15°	0,093
Acqua	0°	1
Ottone	15°	0,09
Acciaio	1300°	0,15-0,20
Muratura	15°	0,20
Grafite	—	0,16
Vetro	—	0,12-0,20
Ghiaccio	—	0,502
Quarzo	0°-350°	0,17-0,28
Legno	—	0,45-0,65
Sabbia	100°	0,12
Alcool	15°	0,65
Olio	15°	0,50
Aria	20°	0,24
Gaz		0,2-0,3

data l'elevatissima temperatura, esso si debba combinare con l'ossigeno dell'aria e quindi bruciare.

Le stufe elettriche, i fornelli elettrici, gli essicatoi elettrici, i ferri da stiro elettrici, ecc. non sono che altre applicazioni dello stesso principio, in ogn'uno di essi si trova sempre un conduttore percorso da corrente che ha l'ufficio di svolgere calore.

I conduttori impiegati in tali applicazioni, generalmente non sono di rame ma di metalli o di leghe che hanno una temperatura di fusione elevata ed una resistività più alta.

La ragione per cui si usano leghe ad alta resistività è quella di permettere l'uso di sezioni piuttosto grandi del conduttore senza per questo dovere avvolgere conduttori eccessivamente lunghi per avere il valore voluto di resistenza.

La produzione di luce a mezzo dell'arco voltaico è sempre dovuta allo stesso fatto (ne parleremo più avanti, a proposito delle scariche nei gas ionizzati).

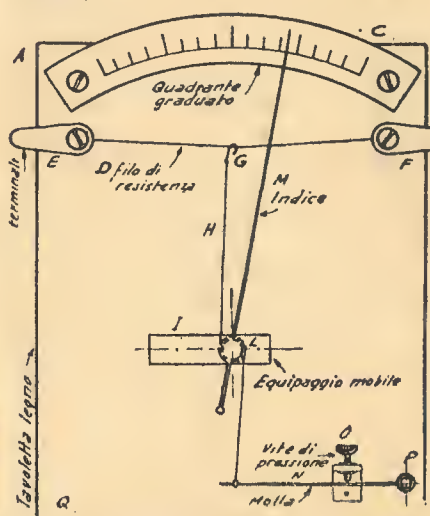
Infine, una modestissima applicazione, che tutavia può essere immediatamente interessante per chi segue questo corso, è quella che permette di sfruttare questo fenomeno per la misurazione della stessa corrente.

E' noto infatti che qualunque corpo, quando venga riscaldato si dilata in ogni direzione in proporzione della temperatura che gli viene conferita e torna alle dimensioni normali quando è lasciato raffreddare. (E' il principio usato dai carrozzai per mettere i cerchi di ferro alle ruote).

Siccome l'aumento di dimensioni nelle diverse direzioni avviene secondo una percentuale costante, è chiaro che un corpo di forma allungata subirà la massima dilatazione nel senso della lunghezza (ecco perchè si dà la possibilità ai ponti di metallo di dilatarsi in lunghezza).

Un conduttore percorso da corrente elettrica che lo riscaldi, si dilata dunque, specialmente nel senso della lunghezza.

Siccome la dilatazione è proporzionale alla temperatura e questa, a sua volta è proporzionale al quadrato della intensità della corrente (ricordare che W=R · I^2 e che in questo caso R è costante per cui W è proporzionale ad I^2), la dilatazione stessa sarà proporzionale al quadrato dell'intensità.

Dalla dilatazione del conduttore nel senso della lunghezza si deduce dunque facilmente la intensità della corrente che lo percorre.

La fig. 1 mostra come è realizzato uno strumento del genere (ampérometro termico) di cui consigliamo vivamente la costruzione. Esso è stato ampiamente descritto a pagg. 381-382 del N. 12 anno 1938 della nostra rivista.

Effetto della temperatura sui conduttori

Abbiamo visto come la corrente, percorrendo un conduttore produca in questo movimenti atomici disordinati che si risolvono in produzione di calore, a questo fenomeno fa però riscontro quello dell'influenza della temperatura sui conduttori.

Quando un conduttore percorso da una corrente venga riscaldato con un mezzo esterno, per esempio con una fiamma, si constata che la corrente circola più difficilmente, ossia si ha un aumento della resistenza del conduttore.

Presumibilmente ciò avviene perchè gli elettroni della corrente si trovano a dover circolare in mezzo ad atomi ed elettroni agitati da movimenti in tutte le di-

rezioni per effetto della temperatura.

L'aumento di resistenza avviene in proporzione all'aumento della temperatura cosicchè, grosso modo, si può affermare che, se la resistenza di un conduttore si è accresciuta di 1/1000 per un aumento di temperatura di 1 grado, essa sarà cresciuta di 1/1000 per 10 gradi di aumento e di 1/10 per 100 gradi.

Al contrario, se in luogo di aumentare la temperatura la si diminuisce, la resistenza dei conduttori si riduce, tanto che, conduttori portati a temperature prossime allo « zero assoluto » (che è a 273° sotto zero) hanno manifestati valori di resistenza addirittura trascurabili. (Non variando sensibilmente le dimensioni geometriche del conduttore, evidentemente l'influenza della temperatura si fa sentire sulla resistività).

Per facilitare la valutazione matematica del fenomeno, si è chiamato « *coefficiente di temperatura* » quel numero che indica di quanti ohm si accresce la resistenza di un conduttore dell'unità di resistenza ossia di 1 ohm per l'aumento della temperatura di 1 grado centigrado.

La tabella che segue dà il coefficiente di temperatura per conduttori di diversi metalli e leghe.

Coefficienti di temperatura α

(aumento di resistenza di un conduttore di 1 Ω per ogni grado di elevaz. di temper.)

CONDUTTORI	Coeff. di temperatura α
Alluminio	0,0037-0,0041
Argento	0,0036
Ferro trafilato ordinario	0,0045
Acciaio 99,5% di ferro	0,0045
Mercurio	0,00087
Nickel	0,0037
Oro	0,0036
Rame elettrolitico comune	0,004
Rame campione	0,00388
Zinco	0,0039-0,0043
Stagno	0,0045
Platino	0,0024
Piombo laminato	0,0038
Bronzo d'alluminio (5-10% Al)	0,001
Ottone in filo (30% di Zn)	0,0015
Grafite e carboni di storta	0,00008
Platino - Rodio (10% di Rh)	0,001-0,0017
Manganina (89 Cu+12 Mn+4 Ni)	0,00001
Costantana (Cu+Ni)	0,00003
Nickelina	0,00002
Cruppina (Fe+Ni)	0,00007
Argentana (Cu+Ni+Zn)	0,00008
Nicrom (cromonickel 30% Ni)	0,00044
Kromore (cromonickel 15% Ni)	0,0003
Nickel-acciaio	0,0007
Tungsteno o Wolframio	0,00051

Dalla tabella si apprende ad esempio che un conduttore di ferro che presenti 1 ohm alla temperatura di 15° (cioè alla temperatura ambientale normale), aumenta di 0,0045 se la temperatura aumenta di 1 grado assumendo complessivamente la resistenza di 1,0045 ohm. Se la resistenza di quel conduttore fosse stata di 30 ohm, evidentemente anche l'aumento di resistenza sarebbe stato 30 volte più grande e la resistenza complessiva sarebbe salita a 30,135 ohm. Se poi l'aumento di temperatura fosse stato di 10 gradi anzichè di 1 grado, lo aumento sarebbe stato non di 30 volte il coefficiente di temperatura ma di 30×10 cioè di 300 volte e la resistenza sarebbe divenuta 31,35 Ω.

Queste considerazioni ci forniscono il mezzo per calcolare la resistenza R_2 di un conduttore che ha una resistenza R ad una data temperatura t_1 e che viene portato ad una temperatura t_2.

Evidentemente, il salto di temperatura sarà stato $t_2 - t_1$. Dovremo dunque moltiplicare R per il coefficiente di temperatura e per il salto di temperatura, per calcolare l'aumento di resistenza, cioè:

aumento di rest. $= R\,\alpha\,(t_2 - t_1)$

e dovremo aggiungere a tale prodotto il valore iniziale di R.

$$R_2 = R + R\,\alpha\,(t_2 - t_1)$$

Per eseguire, attenti alle parentesi ed ai segni, trattasi di un polinomio, si veda a pag. 89 N. 3.

Vedi tabella a pagina seguente.

Risoluzione degli esercizi precedenti.

Esercizio N. 6 — *La caduta di potenziale è data dal prodotto della intensità per la resistenza*

15×7,3=109,5

La diff. di pot. ai capi dell'utilizzazione sarà:

500—109,5=390,5 volt

* * *

Esercizio N. 7 — *Calcoliamo prima la resistenza della linea.*

La sezione è data da: $S=\pi r^2$, *nel nostro caso,* r=2,5, *quindi:* S=3,14 . 2,5²=19,64 mm².

La lunghezza è 8 Km *ossia* 8000 *metri. Essendo la resistività del rame pari a* 0,0174 *circa, imposteremo la formola:*

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad \text{ossia} \quad R = \frac{0{,}0174 \times 8000}{19{,}64}$$

la resistenza è dunque 7.088 *ohm circa (ossia* 7,1*).*

La caduta di tensione sarà: V=R . I, cioè V=7,1×40=284 volt.

* * *

Esercizio 8 — *Dalla formola:*

$$\rho = \frac{RS}{l}$$, *applicando i dati, avre-*

Peso e resistenza dei fili di rame a 15° - Peso specifico = 8,9 grammi per m. e m/m²; resistenza = 0,0174 Ω a 15°

Diametro in m.m	Sezione in m.m²	Peso di 1 m. in g.	Metri per Kg.	Resistenza per m. in Ω	Resistenza per Ω in m.
0,09	0,00636	0,057	17660	2,735	0,3657
0,10	0,00785	0,070	14304	2,215	0,4514
0,18	0,0254	0,227	4415	0,6836	1,462
0,20	0,0314	0,28	3576	0,5538	1,807
0,30	0,0707	0,629	1589	0,2472	4,063
0,35	0,0855	0,856	1168	0,1809	5,530
0,36	0,0962	0,906	1102	0,1709	5,850
0,37	0,1075	0,957	1045	0,1618	6,181
0,38	0,1134	1,010	990,6	0,1534	6,520
0,39	0,1195	1,063	940,5	0,1457	6,886
0,4	0,126	1,118	894	0,1384	7,223
0,42	0,138	1,233	810,9	0,1256	7,964
0,45	0,159	1,416	706,4	0,1094	9,141
0,5	0,196	1,748	572	0,08860	11,28
0,55	0,238	2,115	472,9	0,07323	13,66
0,6	0,283	2,510	397,2	0,06154	16,25
0,65	0,332	2,954	338,6	0,05243	19,08
0,7	0,385	3,426	292,0	0,04525	22,12
0,8	0,503	4,474	223,5	0,03469	29,90
0,9	0,636	5,663	176,6	0,02735	36,57
1	0,785	6,291	143,04	0,02215	45,14
1,1	0,950	8,459	117,94	0,01831	54,62
1,2	1,131	10,07	99,34	0,01539	65,00
1,3	1,327	11,81	84,64	0,01311	76,29
1,5	1,767	15,73	63,57	0,009845	101,6
1,6	2,011	17,90	55,88	0,008653	115,6
1,7	2,270	20,20	49,50	0,007665	130,5
1,8	2,545	22,65	44,15	0,006836	146,2
1,9	2,835	25,24	39,62	0,006136	163
2	3,142	27,96	35,76	0,005538	180,5
2,1	3,464	30,83	32,44	0,005025	199
2,2	3,801	33,84	29,56	0,004577	218,5
2,3	4,155	36,98	27,04	0,004187	238,8
2,4	4,524	40,27	24,83	0,003845	260,1
2,5	4,909	43,69	22,89	0,003544	282,1
2,6	5,309	47,26	21,16	0,003277	305,2
2,7	5,726	50,96	19,62	0,003039	329,1
2,8	6,158	54,81	18,25	0,002826	353,9
2,9	6,605	58,79	17,01	0,002634	379,7
3	7,07	62,92	15,89	0,002462	406,3
3,1	7,55	67,18	14,89	0,002305	433,8
3,2	8,04	71,59	13,97	0,002163	462,3
3,3	8,55	76,13	13,14	0,002034	491,7
3,4	9,08	80,80	12,37	0,001916	521,9
3,5	9,62	85,64	11,68	0,001809	553
3,6	10,18	90,60	11,02	0,001709	585
3,7	10,75	95,71	10,45	0,001618	618,1
3,8	11,34	101,0	9,906	0,001534	652,0
3,9	11,95	106,3	9,405	0,001457	686,6
4	12,57	111,8	8,940	0,001385	722,3
4,1	13,20	117,5	8,509	0,001318	758,9
4,2	13,85	123,3	8,109	0,001256	796,4
4,3	14,52	129,3	7,736	0,001198	834,7
4,4	15,21	135,3	7,388	0,001145	874
4,5	15,90	141,6	7,064	0,001094	914,1
4,6	16,62	147,9	6,76	0,001047	955,2
4,7	17,35	154,4	6,475	0,001003	997,2
4,8	18,10	101,1	6,209	0,0009614	1040
4,9	18,86	167,9	5,958	0,0009226	1084
5	19,64	174,8	5,722	0,0008860	1128
5,5	23,76	211,5	4,729	0,0007323	1366
6	28,27	251,6	3,972	0,0006154	16,25
6,5	33,18	295,4	3,386	0,0005243	1908
7	38,49	342,6	2,92	0,0004525	2212
7,5	44,18	393,2	2,543	0,0003939	2539
8	50,27	447,4	2,235	0,0003463	2890
8,5	56,75	505,1	1,98	0,0003066	3262
9	63,62	566,3	1,766	0,0002735	3657
9,5	70,88	630,9	1,585	0,0002455	4064
10	78,55	699,1	1,430	0,0002215	4514
11	95,03	845,7	1,210	0,0001831	5462
12	113,1	1007	0,9933	0,0001538	6501
13	132,7	1181	0,8486	0,0001314	7628
14	153,9	1370	0,7302	0,0001131	8845
15	176,7	1572	0,6359	0,00009847	10160
16	201,1	1789	0,5588	0,00008652	11550
17	227,0	2020	0,495	0,00007665	13050
18	254,5	2266	0,4415	0,00006836	14630
19	283,5	2523	0,3969	0,00006137	16290
20	314,2	2797	0,3576	0,00005538	18060

mo dunque:

$$\rho=\frac{18.0{,}0707}{7{,}5}=0{,}17 \text{ circa.}$$

* * *

Esercizio N. 9 — *Calcoliamo prima di tutto il valore della resistenza della linea.*

Se la caduta è di 85 volt e l'intensità è di 50 A, *la resistenza sarà:*

$$R=\frac{V}{I}=\frac{85}{50}=1{,}7 \text{ ohm}$$

Essendo nota la resistenza, la lunghezza del conduttore e la resistività del rame (che è 0,0174), potremo calcolare la sezione

$$S=\frac{\rho l}{R}=\frac{0{,}017\times 500}{1{,}7}=50 \text{ mm.}^2$$

circa essendo $r=\sqrt{\frac{S}{\pi}}$ *sostituendo i valori numerici,*

$$r=\sqrt{\frac{50}{3{,}14}}\quad 4 \text{ mm. circa}$$

Il diametro da assegnare al conduttore è dunque di 8 mm. circa.

Esercizi nuovi

Esercizio N. 9 — Quanta energia elettrica immagazzina una batteria di accumulatori di 12 volt che può erogare 4 ampère per 30 ore?

Esercizio N. 10 — Quale è la potenza che si dissipa in calore in una resistenza da 18 ohm che è percorsa da una intensità di 3,5 ampère.

Esercizio N. 11 — Applicando ad una resistenza una tensione di 25 volt si ha in essa la dissipazione di 4 watt.

Quale è il valore della resistenza?

Esercizio N. 12 — Un saldatoio che dissipa 80 watt, è avvolto con filo di nickel-cromo da 0,2 mm. e funziona a 160 volt. Quale sarà la lunghezza del filo?

Esercizio N. 13 — Quante calorie al secondo sono necessarie per mantenere caldo il saldatoio dell'esercizio precedente?

Esercizio N. 14 — Quanti watt-ore (ossia quanta energia elettrica) sono necessari per elevare da 15 a 300 gradi la temperatura di una massa di ferro di 500 grammi? (ammesso che non vi sia alcuna dissipazione termica).

Esercizio N. 15 — Quale è la resistenza di un conduttore di rame della lunghezza di 90 m. e del diametro di 0,2 mm. se viene portato alla temperatura di 150 gradi?

ELEMENTI DI MATEMATICA APPLICATA

Ancora sulle espressioni

Quando in una espressione polinomia vi sono dei termini racchiusi fra parentesi, ciò significa che, prima di passare a qualsiasi altra operazione si deve eseguire l'operazione indicata fra le parentesi.

Così, nello svolgere l'espressione:

120+5—(3+7—12 . 5+100)+ 11 — 3 . 2 =

ci occuperemo anzitutto di eseguire le operazioni monomie, così a 12 . 5 *sostituiremo* 60 *e a* 3 . 2 *il suo prodotto, cioè* 6. *Si passerà poi allo svolgimento dell'operazione fra parentesi applicando dove è il caso la proprietà commutativa.*

Sarà infatti utile far precedere 100 *al termine* 12 . 5.

Essendo 50 *il valore del polinomio fra parentesi, quello dell'espressione diverrà:*

120+5—50+11—6=80

Se il segno che precede la parentesi è +, *si può abolire la parentesi senza conseguenze.*

Quando invece il segno che precede la parentesi è —, *se si vuole abolire la parentesi senza avere prima eseguite le operazioni polinomie (quelle monomie saranno state eseguite in ogni caso) i segni dei termini fra parentesi si invertono tutti, così:*

180—(27+5+7—15—3)=
=180—27—5—7+15+3

Come si vede, il 27 *che non avendo alcun segno si doveva considerare positivo, ha preso il segno meno. Il segno che precedeva la parentesi viene omesso.*

Le parentesi usate sono generalmente di tre speci: le parentesi tonde ( ) *le parentesi quadre* [ ] *e le parentesi a graffa* { } . *Ove esse figurino contemporaneamente in una espressione, si svolgeranno dapprima le operazioni contenute in quelle tonde, indi quelle contenute fra le parentesi quadre ed infine quelle contenute in quelle a graffa; es.:*

3 .{2—5+3[4+3—2+ +6(13—5—7+2)+1]} diventa
3{2—5+3[4+3—2+6 . 3+1]} indi
3 {2—5+3 [4+3—2+18+1] } =
3{2—5+3 . 24}= 3{2—5+72} =
= 3 . 69 = 207

Esercizi

5+7—2+3{15—7+2[51+8— —2(3+5—1+6.2)—8]+3}=;

$$\frac{1}{3}\left\{3+\frac{1}{8}\left[\frac{1}{6}+\frac{2}{3}-\frac{1}{15}+\right.\right.$$
$$\left.\left.+\left(\frac{1}{2}\cdot 5+\frac{1}{8}\right)-1\right]\right\}=;$$

$$\sqrt{382342}=;$$

2—50—(8—100+2) = .

Rassegna della stampa tecnica

TOUTE LA RADIO

Maggio 1938

M. KUHNER - **La realizzazione pratica dei trasmettitori e ricevitori per onde decimetriche**

In altra parte della stessa rivista sono stati trattati i concetti fondamentali che regolano le comunicazioni con onde decimetriche. Molti lettori si saranno naturalmente interessati della cosa e saranno spinti ad eseguire delle esperienze pratiche in questo campo nuovo ed interessante delle comunicazioni radiolettriche. Per soddisfare tali esigenze e permettere a tutti di investigare sul comportamento delle elevatissime frequenze nella ricerca delle soluzioni e delle realizzazioni atte alla trasmissione a grandi e piccole distanze, sono stati riuniti in questo articolo i dati necessari per procedere alla costruzione degli apparati trasmittenti e riceventi su onde decimetriche.

L'articolo si divide in due parti principali: nella prima vengono esaminate le possibili realizzazioni da un punto di vista generale, sia per quanto riguarda la trasmissione, sia per quanto riguarda la ricezione. Nella seconda parte invece vengono dati gli elementi e gli esempi per la costruzione di trasmettitori e di ricevitori ad onde decimetriche.

Tra i vantaggi che le onde decimetriche presentano, sono da notare i seguenti:

1.) Possibilità di realizzare comunicazioni a mezzo di onde dirette, con materiale di ingombro ridotto, ed in particolare con dei riflettori di piccola apertura; ciò è dovuto alle limitate dimensioni degli elementi costituenti il ricevitore ed il trasmettitore.

2.) Possibilità di comprendere in una ristretta gamma di frequenze un vasto numero di canali di trasmissione, pur conservando tra i canali un grande margine di sicurezza che permetta l'impiego di circuiti con selettività limitata e di facile regolazione.

3.) Possibilità di realizzare dei circuiti con coefficiente di merito molto elevato.

4.) Grande facilità di realizzazione di complessi di limitate dimensioni e perciò trasportabili.

Trasmissione. — Il problema della trasmissione con onde decimetriche non presenta particolari difficoltà; gli schemi di principio da seguire nelle varie realizzazioni sono gli stessi che comunemente si impiegano per frequenze minori. La parte più spinosa per realizzazioni di questo genere risiede nella qualità del materiale impiegato e particolarmente in quello isolante, nel disaccoppiamento dei vari stadi, tra loro e verso l'alimentazione.

La modulazione consigliata è quella per caratteristica di placca.

La scelta dell'antenna è di capitale importanza: nel caso si desideri irradiare energia senza effetto direttivo si consiglia una antenna doppia alimentata direttamente. Nel caso invece in cui si desideri un effetto direttivo l'antenna a mezz'onda è la più adatta, con alimentazione capacitiva alla base.

Ricezione. — Il problema dei ricevitori è più complesso per il fatto che si hanno a disposizione dei campi di intensità molto ridotta. Per ottenere quindi una grande sensibilità si ricorre ai ricevitori a superreazione od ai ricevitori a cambiamento di frequenza. Questo ultimo tipo di circuito è più difficile da realizzare; le difficoltà consistono essenzialmente nella realizzazione di un oscillatore locale di buon funzionamento e nel ridurre al minimo possibile le variazioni e tutte le instabilità di frequenza in genere. Inoltre il ricevitore a cambiamento di frequenza comporta l'impiego di un numero di valvole elevato.

Praticamente trovano applicazione solamento i circuiti a superreazione. In questo campo sono stati sperimentati i circuiti a superreazione con una sola valvola ed i circuiti a due valvole. La scelta dell'uno o dell'altro tipo di circuito viene definita da altre limitazioni, come ad esempio l'ingombro.

Esempi di realizzazione di trasmettitori

Per il trasmettitore di piccola potenza viene esaminato un circuito oscillatore Hartley con valvola tipo 955, triodo ghianda. La lunghezza d'onda generata è dell'ordine degli 80 cm. e la potenza intorno a 1 watt. Permette il collegamento in linea diretta, su distanze di 20-30 kmetri.

Il trasmettitore di media potenza comporta l'impiego di una valvola del tipo KG 24 o 834; la potenza ottenuta è dell'ordine di 6-20 watt ed ha una portata di 200 kmetri. Si richiede una potenza di alimentazione di circa 50 watt, mentre che la modulazione può essere effettuata con un amplificatore munito di due 6L6 in opposizione nello stadio finale.

Esempi di realizzazione di ricevitori

I ricevitori possono essere realizzati sia a mezzo di valvole del tipo KG sia con valvole del tipo 955. Vengono dati tre schemi tipici. Lo schema fondamentale è lo stesso di quello impiegato in trasmissione con l'aggiunta di una resistenza di 200000-500000 ohm, variando la quale si può dosare la superreazione.

L'antenna è accoppiata capacitivamente nel caso di antenna a mezz'onda e magneticamente nel caso di antenna doppia bilanciata. Una grande difficoltà si riscontra nell'eliminare l'effetto della mano dell'operatore che va a dissintonizzare il circuito. La diminuzione di tale effetto, ponendo una armatura del condensatore di regolazione a massa, è sensibile, ma il rimedio non è totale.

ELECTRONICS

Marzo 1938

P. H. MASSAUT - **La capacità distribuita delle bobine**

Una bobina perfetta non dovrebbe possedere che della induttanza; in realtà essa presenta, oltre l'induttanza, una resistenza ed una capacità distribuita. Da molto si è cercato di ridurre la resistenza con una scelta opportuna del filo, delle dimensioni della bobina, e dell'isolante. Si è così giunti a ridurre considerevolmente le perdite ed elevare il fattore di merito o coefficiente di surtensione $\omega L/R$.

La capacità tra le spire può essere considerata come una capacità, detta ripartita, e collegata agli estremi dell'avvolgimento; con uno studio della forma della bobina essa può essere considerevolmente ridotta, ma anche teoricamente essa non può mai essere annullata.

Il processo di calcolo della capacità distribuita è complesso e si ammette in genere che la capacità distribuita di una bobina sia eguale, grosso modo, al suo raggio (in centimetri). Ma Palermo ha mostrato nel 1934 che un risultato molto prossimo alla realtà, potevasi ottenere con l'applicazione della formula (detta di Palermo):

$$C_0=\frac{\pi D}{3{,}6 \text{ arcosh } s/d}$$

ove:

C_0=capacità distribuita in pFarad

D=diametro della bobina in cm

s=distanza tra gli assi delle spire

d=diametro del filo.

Si noti che la capacità distribuita è indipendente dal numero delle spire. Questa formula, nella quale compare un arcoseno iperbolico, non è di applicazione pratica e l'autore dà un grafico per la sua rapida applicazione.

La capacità data da quella formula tiene conto del solo avvolgimento. La conoscenza della capacità distribuita di una bobina è utile per sapere la minima lunghezza d'onda alla quale la bobina può funzionare, ed alla quale corrisponde una frequenza propria f_0 data dalla seguente relazione:

$$f_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{L_0 C_0}}$$

Occorre inoltre rammentare che la capacità distribuita modifica l'induttanza propria L e la resistenza propria R della bobina. Così se si vuol calcolare l'induttanza apparente e la resistenza apparente di una bobina funzionante ad una frequenza minore degli 8/10 della frequenza propria f_0 si ha:

$$L=\frac{L_0}{1-m^2}\qquad R=\frac{R_0}{(1-m^2)^2}\qquad \text{ove } m=f_0$$

Ne risulta che il fattore di sovratensione diventa allora:

$$Q = Q_0 (1 - m^2)$$

E' importante, nella costruzione delle bobine, non solo di ridurre la resistenza R ma anche di portare al minimo possibile il valore della capacità distribuita. Come risultato si ottiene immediatamente un valore maggiore del coefficiente di surtensione, al quale corrisponde in trasmissione maggior rendimento, minore quantità di armoniche e maggiore stabilità, in ricezione si ha maggiore selettività, maggiore amplificazione e gamme più estese.

PROCEDINGS of the I. R. E.

Novembre 1938

E. L. GINZTON - Amplificatori con reazione bilanciata

(Riassunto dell'autore): L'articolo descrive ed analizza matematicamente un nuovo principio nel progetto degli amplificatori. Viene mostrato come i disturbi, la fase, la distorsione di frequenza etc., possono essere largamente eliminati con l'impiego del principio di reazione bilanciata, senza avere peraltro alcuna riduzione dell'amplificazione complessiva dell'amplificatore.

Introduzione di una parte della tensione di uscita in serie alla tensione di ingresso; la fase delle due tensioni deve essere opposta. La conseguenza indesiderata di tale principio è la riduzione dell'amplificazione complessiva. Questo fatto diventa di primaria importanza nei casi in cui il valore dell'amplificazione sia uno dei fattori preponderanti del progetto.

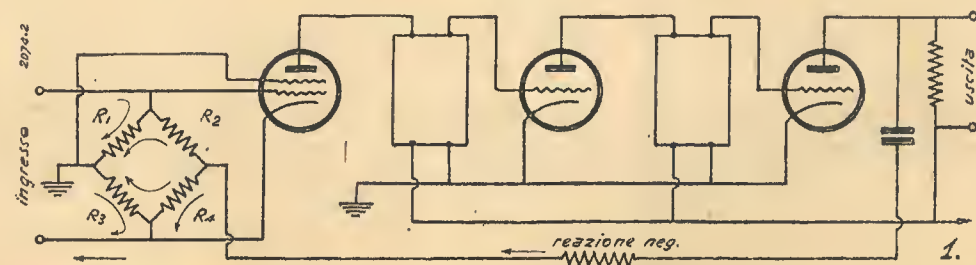
E' stato recentemente possibile applicare un tipo di reazione combinata nel quale vengono mantenuti i vantaggi della reazione negativa, senza però che con esso si abbia la minima riduzione di amplificazione.

Principio della reazione bilanciata.

Il nome deriva dal fatto che due tensioni, che si bilanciano a vicenda, vengono usate, all'ingresso dell'amplificatore, per controllare il suo comportamento. Una di queste tensioni è presa dall'uscita dell'amplificatore e coincide esattamente con quella usata nei circuiti a reazione negativa; la seconda tensione, di fase opposta alla prima, è ottenuta in modo tale che sia sempre proporzionale alla tensione di ingresso ed indipendente dalla frequenza per le frequenze alle quali interessa avere una risposta lineare. Il valore delle due tensioni, in condizioni di funzionamento normale dell'amplificatore, è eguale e perciò esse si elidono a vicenda e non producono alcun effetto sulla tensione di ingresso, in R_3 non si ha tensione e l'amplificatore funziona normalmente. Ma se viene a mancare la proporzionalità tra uscita ed ingresso, allora si genera una tensione ai capi della R_3; detta tensione viene applicata alla griglia ausiliaria della valvola e l'uscita dell'amplificatore varia in modo da compensare la variazione primitiva e ristabilire la proporzionalità.

Esistono due condizioni essenziali per l'applicazione del principio della reazione bilanciata. La prima riguarda la polarità delle due tensioni di reazione, ed evidentemente esse debbono essere di fase opposta. La seconda condizione riguarda la polarità della griglia ausiliaria; essa deve essere tale che la sua reazione dia gli effetti desiderati.

Dopo la trattazione analitica del principio della reazione bilanciata l'autore passa ad enunciare e discutere i sistemi atti ad ottenere tale reazione.

E' consigliabile adottare il massimo valore di reazione bilanciata possibile. Per la reazione negativa in questo senso non si ha alcuna limitazione. Per la reazione positiva, invece, esistono alcune difficoltà ed esse dipendono dal tipo di circuito adottato. Nel caso di figura 1 il grado di reazione massimo che si può introdurre dipende dalla misura del controllo esercitato dalla griglia ausiliaria. Siccome non

Per mezzo della reazione bilanciata la gamma di amplificazione lineare in un amplificatore facente uso di normali valvole del tipo ricevente, è stata estesa dal limite di 600.000 Hz, che si aveva senza reazione bilanciata, al limite di 250.000 Hz. I risultati teorici e sperimentali coincidono.

Da alcuni anni sono stati applicati i principi della reazione negativa agli amplificatori, detti comunemente bassa frequenza, allo scopo di aumentare considerevolmente la linearità della risposta, di renderli indipendenti praticamente alle fluttuazioni della tensione di alimentazione, e di diminuirne le distorsioni in genere. La reazione negativa comporta l'in-ducono alcun effetto sulla tensione di uscita. Ma se l'uscita, per una ragione qualsiasi, non è più proporzionale all'ingresso, il circuito di reazione introduce all'ingresso una tensione di ampiezza e fase tali che la tensione di uscita viene riportata al valore normale.

Il principio di funzionamento viene chiarito dalla fig. 1. Si noti che nella resistenza R_3 circolano due correnti opposte; con opportuna scelta dei valori delle resistenze del ponte si può fare in modo che la tensione ai capi di R_3 sia nulla. La tensione ai capi di R_3 è applicata alla griglia ausiliaria della valvola di ingresso. Se la tensione di uscita è proporzionale alla tensione di uscita è proporzionale alla esistono valvole con una griglia ad elevata sensibilità, si prospetta l'uso dei circuiti di figura 2; in essi la tensione di reazione positiva viene prelevata all'uscita di uno stadio separato di amplificazione (caso del circuito *a*) o all'uscita del primo stadio di amplificazione (caso del circuito *b*).

In questi ultimi casi è necessario che lo stadio di amplificazione interessato nel circuito di reazione positiva, dia una risposta lineare per la gamma di frequenze per la quale si desidera correggere il completo amplificatore.

Gli elementi basilari da considerare nel progetto degli amplificatori con reazione bilanciata sono:

1.) Se la reazione negativa è proporzionale alla corrente di uscita, la reazione bilanciata tende a mantenere costante la corrente; se invece la reazione negativa è proporzionale alla tensione di uscita, quest'ultima sarà stabilizzata.

2.) La reazione negativa deve essere di fase opposta alla tensione di ingresso; la reazione positiva deve essere in fase colla tensione di ingresso.

Vengono mostrati degli oscillogrammi che mettono in evidenza l'effetto prodotto dalla reazione bilanciata.

Per concludere l'autore riporta i risultati ottenuti con l'applicazione della reazione bilanciata ad amplificatori facenti uso di valvole normali per apparecchi riceventi, del tipo 57. In partenza l'amplificatore dava una risposta lineare da 1000 a 600.000 Hz; con l'applicazione della reazione bilanciata la gamma di risposta lineare era da 30 a 250.000 Hz senza riduzione dell'amplificazione complessiva. Con l'impiego di valvole del tipo a ghianda si prevede una estensione della risposta fino a 5.000.000 di Hz.

L'applicazione della reazione bilanciata si presenta interessante per i radioricevitori in genere e particolarmente per i ricevitori di televisione nei quali grande amplificazione, larga gamma di risposta e basso numero di valvole sono i fattori essenziali del progetto.

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francoboili. Desiderando sollecita risposta per iettera, inviare L. 7,50.

Agii abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo iettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4258-Cn - Abb. 7072 La Spezia

D. - *Ho costruito il ricevitore descritto sul* N. 25 *del* 15 *Marzo* 1937 BV139 *avente le valvole* 77 *e* 42 *e non ho ottenuto che la debolissima ricezione di una sola stazione. Controllato più volte lo schema ed i valori non mi risultano errori nè di valore nè di collegamenti.*

Faccio presente che la lettura sulle valvole è la seguente. 77 *placca solamente* 40V; *griglia schermo* V30; 42 *placca* V220 *schermo* V250.

Desidero sapere il perchè di tali valori in special modo sulla 77. *Lo schema costruttivo del trasformatore d'aereo non corrisponde allo schema elettrico dell'apparecchio. Quale dei due è giusto?*

Faccio noto che l'alimentazione mi dà una tensione raddrizzata da V350 *o* 360 *con* 60MA.

Prego dirmi quali correzioni ritenete possibile e se l'apparecchio descritto è stato costruito.

R. - L'apparecchio descritto è stato costruito da noi e da molti altri lettori sempre con ottimo risultato.

Il disegno costruttivo della bobina a pag. 162 N. 5 corrisponde perfettamente allo schema elettrico, con la differenza che, mentre in quest'ultimo non sono indicati i sensi di avvolgimento, nel primo sono considerati.

Le tensioni sono normali. Ottenete l'innesco della reazione regolando il potenziometro? fin che non otterrete questo l'apparecchio non si potrà ritenere regolare. Verificate per bene lo stato degli organi e delle valvole.

Tenete presente che dalla lettura delle tensioni non sempre si può trarre molto profitto anche perchè esse sono condizionate al tipo di strumento impiegato per misurare.

4259-Cn - P. Simili - Bologna

D. - *Trovandomi con una valvola* 77 *Arcturus. un condensatore variabile Ducati* 405-I- (*di quanti cm.?*) *altro Lissen, un potenziometro da* 0.5.M. ecc.

Vorrei montare il BV139 *N.* 5 *anno* 37. *e vorrei sostituire la* 42 *con una* 6L6G credendo conveniente. Vorrei conoscere le modifiche necessarie che dovrei fare allo schema.

La valvola Radiotron UY224 *che caratteristiche ha?*

R. - Se non avete acquistata ancora la 6L6G, non acquistatela perchè non è molto adatta allo scopo.

Il BV139 è un piccolo ricevitore mentre la 6L6 è una valvola di grande potenza. Potrà invece tornare utile la sostituzione della 42 con la 6V6G, valvola a fascio elettronico di ottimo rendimento e di limitato consumo, o anche con una EL3 europea che si accende, come le precenti con 6,3 volt.

Attenzione che con l'uso di queste valvole, pur accrescendosi il rendimento, il ricevitore, deve essere curato in modo particolare per evitare gli accoppiamenti a BF. Queste valvole richiedono resistenze da 1000 ohm in serie alla griglia pilota.

Unica variante allo schema è nella resistenza di catodo della valvola finale che sarà di 150 ohm per la EL3 e di 250 per la 6V6G.

La 224, quale amplificatrice AF e MF, ha: accensione 2,5 V; amp. 1,75; anodica 250-275 mass.; schermo 90 mass.

Quale rivelatrice, vuole una resistenza da 1 mega ohm con un condensatore da 250 cm. in serie alla griglia, 500.000 ohm. fra massimo anodico e schermo e un condensatore da 0,5 MF fra schermo e massa.

In serie alla placca, una resistenza da 250.000 con condensatore di accoppiamento da 10.000-20.000.

Se per lo schermo si usa il sistema potenziometrico, si metta 50.000 ohm. fra AT e schermo e 20.000-15.000 ohm fra schermo e massa.

4260-Cn - Abb. 7083 - Forlì

D. - *Prego rispondere alle seguenti domande:*

1) *In un rice trasmettitore si nota che nel momento in cui collega la placca del triodo che oscilla con la placca della finale per la modulazione, si vede nel triodo una luce azzurra accompagnata da una scarica e il fenomeno continua tenendo tutto aperto il potenziometro di griglia della finale mentre abbassandolo un po' scompare. Da cosa deriva?*

2) *Quali sono le caratteristiche della* 2A7 *funzionante come preamplificatrice di A.F. Può rivelare in reazione? Quali sono le resistenze di carico per quest'ultimo uso? E' preferibile* o *no alla* 57.

R. - Fra la placca del triodo e la valvola finale vi è un condensatore od un accoppiamento diretto? In quest'ultimo caso, è adatto il triodo per funzionare alla tensione della valvola finale?

Inserendo sulla placca del triodo un milliampèrometro, probabilmente troverà la causa del fenomeno.

Può darsi che quando effettua il collegamento le oscillazioni cessino per cui annullandosi la tensione di griglia si ha un aumento di corrente anodica che provoca la luminescenza.

La 2A7 può funzionare da preamplificatore di AF dando circa —3 volt alla griglia oscillatrice e +70 alla griglia anodica. Non si conoscono le caratteristiche della valvola per tale funzione.

Come rivelatrice a reazione è poco consigliabile, essa è nettamente inferiore alla 57.

4261-Cn - Abb. 7805 - Milano

D. - *E' possibile in un* 3 *valvole* (2+1) *separare Milano II con Milano III? Con quale sistema?*

Il pre-selettore descritto nel N. 33 *del* 30 *aprile* 1933 *de «La Radio» può rispondere allo scopo?*

R. - Quanto desiderate, è quasi del tutto impossibile. Il numero di circuiti oscillanti di cui dispone un 2+1 è generalmente insufficiente per ottenere una tale selettività.

Si può tuttavia tentare perchè a volte, l'esito dipende dalla posizione che occupa il ricevitore rispetto agli emettitori.

Efficace è il filtro di banda descritto a proposito del BV517 e l'accordatore di aereo descritto a proposito del BV139. Abbinando i due sistemi forse si potrà ottenere quanto desiderate.

4262-Cn - Abb. 7879 - Varese

D. - *Ho costruito un comune monovalvolare bigriglia, usando provvisoriamente il pentodo* 58 *in cui come griglia di controllo ho usato il soppressore.*

Il risultato è discreto.

Desidero sapere se usando invece l'adatta valvola bigriglia il risultato è migliore.

R. - Il risultato sarà indubbiamente migliore usando una bigriglia normale perchè l'emissione che può dare il catodo della 58 con tensioni anodiche così esigue è ben lontana certamente dalla normalità.

4263-Cn - Cariola N. - Catania

D. - *Ho montato il ricetrasmettitore descritto nel* N. 17-1938 *pag.* 518 *fedelmente come è descritto nello schema elettrico e l'ho alloggiato entro una cassettina. Ho notato quanto segue:*

In ricezione sento solo la locale debolmente e la reazione non funziona. Rendo noto che l'unica variazione che ho apportato è stata quella di aver cambiato il condensatore fisso a mica da 300PF *con un tubolare a carta di eguale valore. In trasmissione i dischi vengono riprodotti fedelmente. Però desidero sapere che valore dovrei dare alle bobine,* e *condensatori variabile, affinchè tale apparecchio oscilli sull'onda fissa di* 233m *ascludendo, se è necessario la parte ricevente.*

Ho usato la valvola A409 *Philips alimentata totalmente con batteria. Si potrebbe sostituirla con un triodo consimile però con riscaldamento indiretto, accendendola con la rete luce mediante un adatto trasformatore,* e *con alimentazione anodica a batteria, ottenendo così l'alimentazione mista?*

In caso affermativo che cosa mi consigliate?

R. - Il non funzionamento in ricezione dipende evidentemente dal fatto di non aver trovato il punto giusto di accoppiamento delle bobine, dovrete variarlo sino ad ottenere l'innesco della reazione in ricezione.

Quando sia possibile conviene mantenere il condensatore di griglia da 300 a mica.

Per ottenere l'onda fissa non vi è che da sostituire il variabile L3 con un condensatore fisso o con più condensatori fissi in parallelo.

Controllando con un ricevitore, portatile la lunghezza d'onda a 233 m., staccate il variabile di 400 e sostituitelo con un condensatore fisso da 10pF.

Se 10 pF non sono sufficienti provate con 20, mettendo questi due in parallelo otterrete 30, eventualmente provate con uno da 40, se non basta mettete in parallelo quello da 20 e avrete 60 o anche quello da 10 e avrete 70 e così via.

E' possibile l'alimentazione mista, tutti i triodi ad accensione indiretta sono adatti.

Il ritorno del diaframma, il capo d commutatore ed il variabile da 300 andranno al catodo, al quale va anche i' —AT..

4264-Cn - Abbonato P. L. Napoli

D. - *In risposta alla V. pregiata risposta N.* 4220 *N.* 23 *del* 15-12-938 *avendo la* 2A6 *disponibile vorrei usarla al posto della* 56 *modificando anche in parte lo schema come allegato.*

Desidererei chiarito quanto segue:

A) *Se il presente schema* e *tutti i valori delle resistenze* e *condensatori sono esatti.*

B) *Ho collocato fra il catodo* e *massa della* 57 *una resistenza da* 300 *ohm in derivazione con un condensatore fisso da* 1Mf; *unendo poi il catodo alla G. S. per mezzo di una resistenza. E' utile tale modifica?*

Quale è il valore della resistenza fra catodo e *G. S.?*

C) *In dette condizioni lo schema mi rende di più* o *di meno dell'R.B.125?*

D) *In detto schema la* 2A6 *è superiore alla* 56? *se occorrono variazioni nello schema prego dettarmele.*

E) *Quali sono i dati delle bobine? Facendo funzionare la* 57 *come oscillatrice si possono ricevere bene le Onde C.M.L.?*

F) *Se non è possibile applicare la scala parlante tarata; le Romussi rispondono bene?*

G) *In che modo potrei applicare la presa fonografica?*

R. - Il circuito, così come ci è stato presentato non può funzionare. Il trasformatore di MF693 deve essere abolito, i diodi della 2A6 non si devono utilizzare.

Mettete in serie alla placca della 57 fra questa ed il + anodico (al posto del primario del trasf MF) una resistenza da 0,2 MΩ, indi accoppiate la placca della detta 57, attraverso una impedenza AF (es. la 560 Geloso) ad un condensatore da 0,01 in serie, al capo libero del potenziometro. L'altro capo del potenz. va alla massa, il centro va direttamente alla griglia della 2A6.

La resistenza da 0,25 in serie alla pl. della 2A6 va direttamente al +. E' conveniente collegare la resistenza di 0,5 di griglia della 47 direttamente a massa disponendo 425 ohm fra centro filamenti e massa. Il catodo della 57 va direttamente a massa. La GS della 57 deve andare direttamente al + anodico attraverso 1 MΩ e a massa attraverso 0,1-0,5 mF. Tutte le altre resistenze e capacità sono da abolire. L'apparecchio così modificato ha dei vantaggi sul RB125. Le bobine sono le stesse del RB125. Non riteniamo utile l'applicazione della scala, può andare la Romussi a «quadrante d'orologio» trasparente. Se il diaframma è forte, collegatelo ai capi del potenziometro, altrimenti fra griglia e massa della 57 mediante interruttore.

4265-Cn - C. Caimi - Forno

D. - *Un apparecchio radio a* 3+1 *valvola* (6A7-78-75-80) *ha cessato di funzionare e nel dinamico si notano dei colpi a distanza l'uno dall'altro di circa un minuto (come se fosse un cannoncino antiaereo automatico). Ho tentato di poter localizzare il guasto, fino a che tolto il cappuccio della* 78 *proveniente da MF, ha principiato a funzionare a volume ridotto però con la sola antenna e senza terra, con quest'ultima cessa qualsiasi vitalità dell'apparecchio. Vorrei che mi metteste in grado di trovare il guasto, vi faccio presente che l'apparecchio è un Watt Radio* V1. *Un trasformatore di alimentazione che non sostiene un dato carico, riscaldandosi. eccessivamente, che cosa va aumentato, o diminuito per portarlo al carico dovuto? e fino a che misura?*

R. - Non abbiamo presente un ricevitore con 6A7, 78, 75 e 80 con dinamico.

L'inconveniente, a nostro avviso potrebbe dipendere dal deterioramento dei condensatori elettrolitici. Provate a disporre in parallelo a questi dei condensatori, magari a carta, da 1 MF in su.

Provate a collegare le griglie schermo a massa attraverso condensatori a carta di quell'ordine di grandezza. Probabilmente l'apparecchio è bloccato da un forte ritorno di corrente MF. La questione del carico di un trasformatore è cosa molto delicata, il riscaldamento può dipendere da insufficiente diametro del filo, o da sezione del nucleo troppo piccolo.

In generale, si può adattare il carico al trasformatore e non il trasformatore al carico.

E' molto importante che le tensioni e le intensità richieste corrispondano a quelle che il trasformatore può erogare.

4266-Cn - Lomonaco Aido - Roma

D. - *Vorrei conoscere le seguenti* cose:

1) *Se in un raddrizzatore di corrente, all'ossido di rame alimentato da corrente monofase* 220V, *esiste la potalità nei riguardi della batteria. Se esiste vorrei sapere il modo di trovarla.*

2) *Idem* come *sopra ma alimentato da una fase* e *neutro* (125V) *indicare anche qual'è il modo di trovare la polarità.*

N. B. — *Il raddrizzatore carica una batteria stazionaria della capacità di* 37 *Amp. ora.*

R. - Anzitutto, è il raddrizzatore in vostro possesso adatto alle funzioni cui l'adibite?

Per funzionare a 220 Volt, esso dovrebbe essere composto almeno da 50 elementi e da 25 se funziona a 125 V. Inoltre, per caricare una batteria del genere, occorrono circa 4 ampère, quindi tali elementi dovrebbero essere ad ampia superficie.

La polarità ha certamente importanza come del resto per qualsiasi raddrizzatore. Essa si può identificare nel seguente modo:

In un bicchiere contenente acqua si immergono due fili conduttori nudi che peschino nell'acqua, collegati con gli estremi di uscita del raddrizzatore. Il conduttore al quale corrisponde la maggiore produzione di bollicine è il polo negativo.

Eventualmente si può intensificare il fenomeno mettendo qualche traccia di sale da cucina nell'acqua. Cosa analoga farete per trovare la polarità della batteria, indi connetterete + con + e — con —. Se gli elementi di accumulatore sono poehi non vale la pena di caricarli con tensioni tanto alte, la batteria deve essere almeno di 40 elementi, se così non è conviene adottare un trasformatore riduttore.

4267-Cn - P. Pelioni - Villanova Bagnocavallo

D. - *Desidero sapere come si può accendere la valvola* 43 *Fivre, avendo il trasformatore sprovvisto dei* 25 *V secondari.*

Si potrebbe accenderla sul primario universale fra il 125 *e* 160?

Se occorrerà inserire una resistenza sulla valvola, di quale valore deve essere? Se questo metodo non fosse valido, esistono valvole finali che funzionino con tensioni anodiche basse come la 43 *Fivre ma che si accendono con* 6.3 *V? Ho montato il monovalvolare, descritto nel N.* 12 *a pag.* 383 1938 *nel montaggio ho notato la consulenza N.* 4145 *del N.* 16 *mi succede quanto segue: Di giorno sento bene la locale che sarebbe Bologna, poi si odono altre* 3 *stazioni: Firenze, Roma, Trieste, ma si sentono troppo piano. Di sera migliora un pochino ma ancora lontano del normale, ho provato a togliere i due schermi ai trasformatori d'aereo di AF e registrando i compensatori si arriva a sentire abbastanza forte. Ma le stazioni estere disturbano molto le nostre, cioè si sentono insieme. Come potrei eliminare questo disturbo? Si potrebbe ricevere con tale apparecchio le onde corte?*

Sono in possesso di un'ampolla raddrizzatrice per caricare batterie per auto, il

filamento si accende ma dal bulbo non esce corrente.
Quale ampolla Philips può sostituire la Tunsgram Bulb 189048 catt. c. E.C.O.

R. - Potrete accendere la 25Z5 tra 125 e 160 Volt del primario purchè mettiate in serie una resistenza di 33,3 ohm da 3 watt.
Valvole a 6,3 Volt di quel tipo ne esistono nella serie americana ma non sappiamo se se ne trovino sul nostro mercato.
Provvedete a perfezionare l'allineamento dei due circuiti oscillanti, mettendo in parallelo prima ad uno di esso un condensatore da 5 a 10 pF.
Se eventualmente l'applicazione fosse dannosa, fatela all'altro circuito oscillante.
Eventualmente, provate ad introdurre nel trasformatore d'aereo una bobinetta di 40 spire, che sostituirà quella attuale d'aereo, accoppiandola in modo variabile. La ricezione della OC è impossibile.
Può darsi che l'ampolla sia esaurita o che i fusibili in serie al circuito anodico siano saltati.
Verificate se agli anodi della valvola giunge il giusto potenziale alternato rispetto al filamento.
Malgrado l'ampio materiale esaminato non abbiamo trovate le caratteristiche della valvola indicata.

4268-Cn - E. Bozzolo - Milano

D. - *Vi sarei grato se vorreste indicarmi i dati per il trasformatore d'uscita per 6L6G in classe A funzionante così:*
—12; 5V 300V 200V 4500Ω.
La bobina mobile è quella d'un W6 Geloso. Vorrei perciò usare (a vs. scelta lamierini d'uno dei due tipi riportati sotto.
Vi prego di indicarmi anche l'eventuale traferro.

R. - *Avvolgete: primario spire 4000 filo 18/100, secondario 85 spire filo 6/10 con i lamierini del formato più grande. I lamierini non dovranno essere «intrecciati» ma disposti in modo da lasciare un traferro di 3/10 di mm. (che si ottiene intercalando uno spessorino di carta).*

4269-Cn - Abb. 2334 - Azzano Decimo Udine

R. - Molto probabilmente la causa del ronzio che avete notato consiste nel fatto che il trasformatore di BF si accoppia magneticamente al trasformatore di alimentazione. Provate ad allontanarlo ed a dargli un diverso orientamento.
A nostro avviso, in serie alla griglia della prima valvola si dovrebbe inserire un condensatore a mica da 300 pF e fra la griglia ed il catodo una resistenza da 1 mega ohm.
Non crediamo che un magneto dinamico possa andare meglio dell'attuale dinamico, se questo è di marca, inoltre, questa sostituzione renderebbe necessaria l'aggiunta di una impedenza per il filtraggio.
Quel sistema di alimentazione, anzitutto pone tutti gli organi dell'apparecchio ad un potenziale piuttosto elevato verso terra, poi, quando la corrente richiesta è piuttosto forte, richiede capacità di filtraggio troppo elevate.

L'applicazione di tale alimentatore al BV148 non è consigliabile, data la grande amplificazione BF. La temperatura massima di un trasformatore è di 80 gradi (temperaura dell'avvolgimento).
Invertendo le prese FP e FG, si viene a sostituire al trasformatore d'uscita il campo dell'altoparlante e viceversa. Le connessioni vanno bene come dal suo schema e non si devono invertire, il capo libero del trasformatore d'uscita alla placca, quello comune con il campo al condensatore da 8 mF e quello libero del campo al + dell'alimentatore.
E' probabile un vantaggio sostituendo i due 4 mF con due da 8 mF.

Il Notiziario industriale

è la rubrica che **l'antenna** mette a disposizione dei Signori Industriali per far conoscere al pubblico le novità che ad essi interessa rendere note.

Nessuna spesa

L'inventore Arturo Malignani
morto a Udine

E' morto stamane il comm. Arturo Malignani, cavaliere del lavoro, nato a Udine nel 1865. Era attualmente presidente e consigliere delegato della Società friulana di elettricità e amministratore della Società cementi del Friuli, da lui fondata.
Il Malignani acquistò celebrità in Italia e anche all'estero per essere stato il primo a trovare un procedimento per ottenere il vuoto chimico nelle lampadine elettriche. Tale scoperta risale al 1888. Egli aveva allora 23 anni. Successivamente, nel 1892, la scoperta fu brevettata nei principali Stati del mondo e applicata subito in tutte le grandi fabbriche. Il Malignani aveva già applicato il suo sistema del vuoto chimico nelle lampadine che servivano per la illuminazione pubblica della città di Udine che, per suo merito, fu una delle prime città d'Europa ad avere la illuminazione elettrica. Ma non sapendo che ovunque tutte le fabbriche si dibattevano nella difficoltà di creare il vuoto, non dava peso alla sua scoperta, ritenendo che altrove ognuno si fosse accomodato in qualche altro modo. Un tecnico tedesco, venuto a visitare la piccola officina del Malignani a Udine, si accorse dell'importanza del procedimento e spinse il Malignani a brevettarlo. Con ciò si spiega il lasso di tempo intercorso tra la scoperta e il brevetto. Il Malignani dovette recarsi di persona in Germania, in Francia, in Inghilterra, in Olanda, negli Stati Uniti per eseguire esperienze e dimostrare la perfetta riuscita del procedimento. Va ricordato che la Società Edison americana inviò fino a Udine un suo tecnico con alcune casse di lampadine da vuotare, e solo dopo la riuscita dell'esperimento il Malignani fu invitato in America per l'acquisto del brevetto e l'adozione del sistema.

Ingegnere radioelettrico 30 enne, pratica tecnico-commerciale e trattazione affari, preventivi ecc., attualmente impiegato primaria industria, recherebbesi estero, stabilmente o scopo viaggi affari. - **Antenna** Milano - Casella A.

Le Annate de l'ANTENNA sono la miglior fonte di studio e di consultazione per tutti

In vendita presso la nostra Amministrazione

Anno		Prezzo
Anno	1932	Lire 20,—
»	1933 (esaurito)	» 20,—
»	1934	» 32,50
»	1935	» 32,50
»	1936	» 32,50
»	1937	» 42,50
»	1938	» 48,50

Porto ed imballo gratis. Le spedizioni in assegno aumentano dei diritti postali.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all' Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. «IL ROSTRO»
D. BRAMANTI, direttore responsabile

Industrie Grafiche Luigi Rosio Milano

PICCOLI ANNUNCI

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I «piccoli annunzi» debbono essere pagati anticipatamente all' Amministrazione de l'«Antenna».
Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).

ACQUISTO se occasione, fonovaligie, dischi, usati servibili - Scrivere a **MONDINO** - Basse Santanna (Cuneo).